HƯỚNG DẪN GIẢI

Cho biết: π = 3,14; T(K) = t(^{0}C) + 273; R = 8,31 J. mol^{-1}; N_A = 6,02.10^{23} hạt/mol

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: Trong hệ đơn vị SI, nhiệt nóng chảy riêng có đơn vị là

A. J.K. **B.** J.s. **C.** J/kg. **D.** J/(kg.K).

Câu 2: Người ta thực hiện thay đổi nhiệt độ đối với một khối khí lí tưởng xác định. Nếu tăng nhiệt độ của khối khí này với áp suất không đổi thì khối lượng riêng của nó sẽ

A. giảm. **B.** có thể tăng hoặc giảm.

C. tăng. **D.** không thay đổi.

Câu 3: Một khí cầu có lỗ hở phía dưới để áp suất khí trong và ngoài khí cầu như nhau; khi chưa được làm nóng thì không khí trong khí cầu có nhiệt độ bằng nhiệt độ bên ngoài là 28 °C; để khí cầu có thể bay lên người ta làm nóng không khí trong khí cầu lên 51 °C. So với số mol khí trong khí cầu khi chưa làm nóng, phần trăm số mol khí đã thoát ra khỏi khí cầu **gần nhất với giá trị nào** sau đây?

A. 45,1%. **B.** 7,1%. **C.** 82,1%. **D.** 7,6%.

Hướng dẫn giải

$$\begin{cases} n = \dfrac{m}{M}; \\ n \text{ ⊠ } m \end{cases} \begin{cases} p.V = nRT \\ \Rightarrow n = \dfrac{pV}{RT} = \dfrac{m}{M} \end{cases}$$

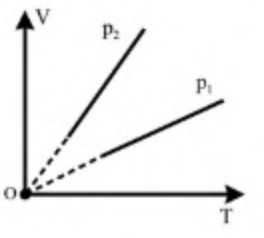
$$\Rightarrow \frac{n_{CL}}{n_{Bd}} = \frac{T_{Bd}}{T_{LS}} = \frac{28+273}{51+273} = 92,9\%$$

$$\Rightarrow 100\% - 92,9\% = 7,1\%$$

Câu 4: Gọi A và Q lần lượt là công và nhiệt lượng mà vật nhận được. Độ biến thiên nội năng (ΔU) của vật là

A. ΔU = A + Q **B.** $\Delta U = \dfrac{Q}{A}$ **C.** $\Delta U = A.Q$ **D.** $\Delta U = \dfrac{A}{Q}$

Câu 5: Hình bên là đường đẳng áp của cùng một khối khí lí tưởng ứng với áp suất p_1, p_2 . Nhận xét nào sau đây là **đúng**?



A. $p_1 < p_2$ **B.** $p_1 \leq p_2$

C. $p_1 > p_2$ **D.** $p_1 \geq p_2$

Câu 6: Nhiệt dung riêng của đồng là 380 J/(kg.K). Thông tin đó cho biết

A. nhiệt lượng cần truyền cho 1 kg đồng để làm cho nhiệt độ của nó tăng thêm 1 K là 380 J.

B. khi truyền cho 1 kg đồng nhiệt lượng 1 J thì nhiệt độ của nó tăng thêm 380 K.

C. nhiệt lượng cần truyền cho một lượng đồng bất kì để nhiệt độ của nó tăng thêm 1 K là 380 J.

D. khi truyền cho 380 kg đồng nhiệt lượng 1 J thì nhiệt độ của nó tăng thêm 1 K.

Câu 7: Gọi p, V và T lần lượt là áp suất, thể tích và nhiệt độ tuyệt đối của một khối khí lí tưởng xác định. Công thức nào sau đây mô tả **đúng** định luật Charles?

A. VT = hằng số. **B.** $\dfrac{V}{T}$ hằng số. **C.** $\dfrac{p}{T}$ = hằng số. **D.** pV = hằng số.

Câu 8: Vào ban đêm, hơi nước trong không khí chuyển thành các giọt sương. Đó là quá trình

A. hóa hơi. **B.** nóng chảy. **C.** ngưng tụ. **D.** đông đặc

Câu 9: Khi nói về khí lí tưởng, phát biểu nào sau đây **không đúng**?

A. Khí lí tưởng là khí tuân theo **đúng** các định luật Boyle và Charles.

B. Khí lí tưởng là chất khí gồm các phân tử có kích thước rất nhỏ, có thể bỏ qua.

C. Va chạm của các phân tử khí lí tưởng với nhau và với thành bình là va chạm hoàn toàn đàn hồi.

D. Khí lí tưởng là chất khí gồm các phân tử có khối lượng rất nhỏ có thể bỏ qua.

Câu 10: Nội năng của một vật

A. phụ thuộc cả vào nhiệt độ và thể tích của vật.

B. phụ thuộc vào thể tích của vật, không phụ thuộc vào nhiệt độ của vật.

C. phụ thuộc vào nhiệt độ của vật, không phụ thuộc vào thể tích của vật.

D. không phụ thuộc vào nhiệt độ và cũng không phụ thuộc vào thể tích của vật.

Câu 11: Nhiệt nóng chảy riêng ở nhiệt độ nóng chảy dưới áp suất tiêu chuẩn của nước đá là $3{,}3.10^5$ J/kg. Nhiệt lượng cần cung cấp cho 500 g nước đá nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy dưới áp suất tiêu chuẩn là

A. 165 kJ. **B.** 660 kJ. **C.** 165 J. **D.** 660 J.

Hướng dẫn giải

$$Q = m\lambda = 0,5.3,3.10^5 = 1,65.10^5\,(J)$$

Câu 12: Trong các nhóm thông số dưới đây, nhóm thông số nào là nhóm các thông số trạng thái của một lượng khí xác định?

A. Áp suất, nhiệt độ, thể tích.

B. Khối lượng, nhiệt độ, thể tích.

C. Khối lượng, áp suất, thể tích.

D. Áp suất, nhiệt độ, khối lượng.

Câu 13: Một nhóm học sinh liệt kê các bước để thực hiện phép đo nhiệt độ của vật như sau:

(1). Đọc và ghi kết quả đo.

(2). Thực hiện phép đo nhiệt độ.

(3). Ước lượng nhiệt độ của vật cần đo.

(4). Hiệu chỉnh nhiệt kế.

(5). Lựa chọn nhiệt kế phù hợp.

Sắp xếp **đúng** thứ tự các bước khi tiến hành đo nhiệt độ của vật?

A. (4) → (3) → (5) → (2) → (1).

B. (3) → (5) → (4) → (2) →(1).

C. (5) → (2) → (4) → (3) →(1).

D. (3) → (5) → (2) → (4) → (1).

Câu 14: Gọi p là áp suất chất khí, μ là mật độ của phân tử khí, m là khối lượng của phân tử khí, $\overline{v^2}$ là trung bình của các bình phương tốc độ phân tử khí lí tưởng. Hệ thức **đúng** là

A. $p = \frac{2}{3}\mu m\overline{v^2}$ **B.** $p = \frac{3}{2}\mu m\overline{v^2}$ **C.** $p = \mu m\overline{v^2}$ **D.** $p = \frac{1}{3}\mu m\overline{v^2}$

Câu 15: Trong các thí nghiệm đo nhiệt dung riêng, nhiệt nóng chảy riêng, nhiệt hóa hơi riêng cần sử dụng bình nhiệt lượng kế có vỏ làm bằng vật liệu

A. cách nhiệt tốt.

B. dẫn nhiệt tốt.

C. có khối lượng riêng lớn.

D. có nhiều màu.

Câu 16: Quá trình các chất chuyển từ thể rắn sang thể lỏng được gọi là

A. sự hóa hơi.

B. sự nóng chảy.

C. sự ngưng tụ.

D. chuyển động Brown.

Câu 17: Công thức chuyển nhiệt độ từ thang Kelvin sang thang Celsius là

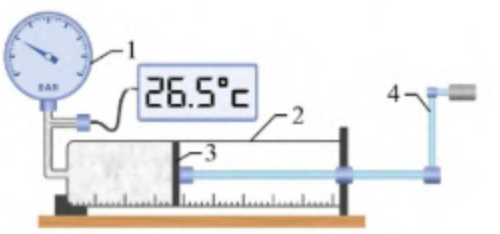
A. t (^{0}C) = T (K) - 273.

B. t (^{0}C) = T (K)/273.

C. t (^{0}C) = T (K).273.

D. t (^{0}C) = T (K) + 273.

Câu 18: Trong thí nghiệm kiểm chứng định luật Boyle, việc dịch chuyển pit-tông từ từ nhằm đảm bảo



A. khối lượng khí trong xi lanh không đổi.

B. thể tích khí trong xi lanh không đổi.

C. áp suất khí trong xi lanh không đổi.

D. nhiệt độ khí trong xi lanh không đổi.

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Mỗi câu ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh

Câu 1: Một chiếc cốc được làm bằng kim loại đựng nước nguội, cốc không có nắp đậy. Người ta làm cho nước trong cốc chuyển từ thể lỏng thành thể khí qua 3 bước sau:

Bước 1: Để cốc nước ở nơi có nắng và gió, lượng nước trong cốc giảm đi.

Bước 2: Đặt cốc nước lên trên ngọn lửa đèn cồn để đun tới khi nước sôi.

Bước 3: Tiếp tục đun sôi nước tới khi cạn hết thì dừng lại.

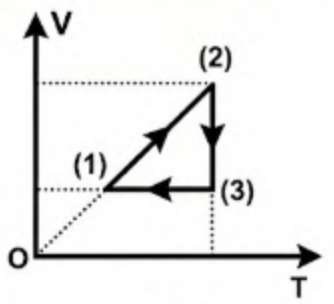
a) Quá trình nước chuyển từ thể lỏng thành thể khí được gọi là sự hóa hơi.

b) Ở bước 2, sự hóa hơi của nước chỉ diễn ra ở trong lòng chất lỏng.
c) Ở bước 3, nhiệt độ của nước trong cốc tăng liên tục.
d) Ở bước 1, lượng nước trong cốc giảm đi do có sự bay hơi.

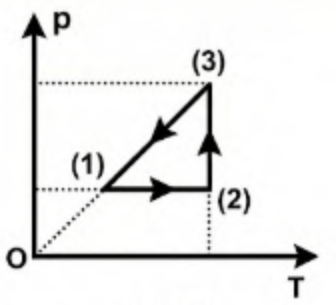
Hướng dẫn giải

a) đúng
Quá trình chất chuyển từ thể lỏng sang thể khí gọi chung là **sự hóa hơi** (bao gồm bay hơi và sôi).
b) sai
Ở bước 2 (nước sôi), sự hóa hơi **không chỉ** diễn ra trong lòng chất lỏng mà diễn ra **cả trong lòng và trên mặt thoáng** của nước.
c) sai
Ở bước 3, khi nước đang sôi thì **nhiệt độ của nước không tăng**, mà giữ không đổi ở nhiệt độ sôi cho đến khi cạn hết.
d) đúng
Ở bước 1, nước giảm đi là do **sự bay hơi**, xảy ra ngay cả khi nước chưa sôi.

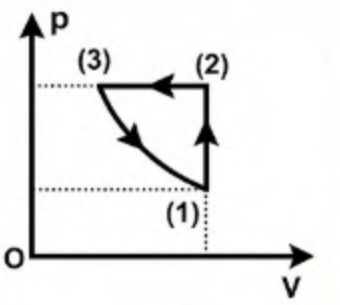
Câu 2: Một lượng khí lí tưởng xác định biến đổi theo ba giai đoạn từ trạng thái 1 đến trạng thái 2 đến trạng thái 3 rồi về trạng thái 1 như Hình a.



Hình a



Hình b



Hình c

a) Quá trình biến đổi từ trạng thái 2 đến trạng thái 3 là quá trình đẳng nhiệt, thể tích tăng và áp suất giảm.
b) Trong hệ trục toạ độ OpT thì quá trình biến đổi trạng thái của lượng khí đã cho có dạng như Hình b.
c) Quá trình biến đổi từ trạng thái 1 đến trạng thái 2 là quá trình đẳng áp, thể tích tăng và nhiệt độ tăng.
d) Trong hệ trục toạ độ OpV thì quá trình biến đổi trạng thái của lượng khí đã cho có dạng như Hình c.

Hướng dẫn giải

Hình a)
(1) → (2): Đẳng áp $\Rightarrow p = const$
(2) → (3): Đẳng nhiệt
(3) → (1): Đẳng tích
a) sai
(2) → (3): Đẳng nhiệt. (2) → (3) Trục VO đi xuống thể tích đang giảm
b) đúng
Hình b:
(1) → (2): Đẳng áp
(2) → (3): Đẳng nhiệt
(3) → (1): Đẳng tích
c) đúng
Trong quá trình đẳng áp, V và T tỉ lệ thuận $\Rightarrow V \uparrow \Rightarrow T \uparrow$
d) sai
Hình c:
(1) → (2): Đẳng áp

Câu 3: Một bình đựng 2 kg nước có nhiệt độ 30^0C. Thả một miếng đồng nặng 200 g có nhiệt độ 500^0C vào bình nước. Nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/(kg.K) và nhiệt dung riêng của đồng là 380 J/(kg.K).
a) Nội năng của miếng đồng không thay đổi.
b) Khi cân bằng nhiệt thì nhiệt độ của hệ là 115^0C.
c) Miếng đồng và nước luôn ở trạng thái cân bằng nhiệt.
d) Nhiệt năng truyền từ miếng đồng sang nước.

Hướng dẫn giải

a) sai

Đã có sự trao đổi nhiệt → Nội năng của miếng đồng thay đổi.

Cụ thể là nhiệt độ giảm → Nội năng của miếng đồng sẽ giảm.

b) sai

$$\frac{2.4200.30+0,2.380.500}{.4200+0,2.380}=34,2^0C$$

c) sai

Lúc đầu khi thả miếng đồng vào trong nước nó xảy ra quá trình trao đổi nhiệt

Nhiệt độ của đồng hạ xuống, nhiệt độ của nước tăng lên → Đến khi nhiệt độ bằng nhau → Cân bằng nhiệt

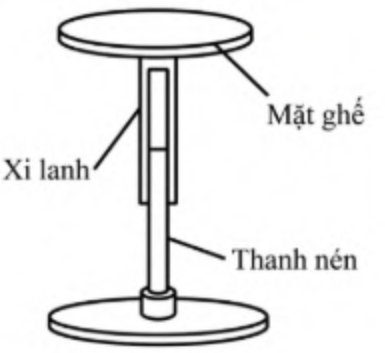
d) đúng

Câu d) đề chính xác phải là Miếng đồng truyền nhiệt cho nước.

Cụ thể năng lượng trao đổi là nhiệt năng, nhiệt năng trao đổi gọi là nhiệt lượng.

Còn nhiệt năng là tổng động năng các phân tử chuyển động ở bên trong vật khi truyền ra ngoài truyền ra ngoài gọi là năng lượng nhiệt trao đổi và gọi tên nó là nhiệt lượng

Câu 4: Hình vẽ bên mô tả sơ đồ một chiếc ghế nâng hạ bằng khí thông qua chuyển động lên xuống của xi lanh nối với mặt ghế. Thanh nén khí cố định trên đế bịt kín một lượng khí lí tưởng trong xi lanh. Bỏ qua ma sát giữa thanh nén và xi lanh. Tổng khối lượng của mặt ghế và xi lanh là 6 kg , tiết diện của thanh nén là 30 cm^2. Một học sinh nặng 54 kg ngồi lên ghế (hai chân để lơ lửng không chạm mặt sàn) thì ghế hạ xuống 12 cm khi ổn định. Coi nhiệt độ của khí trong xi lanh không đổi, áp suất khí quyển là 10^5 Pa và lấy g = 10 m/s^2.



a) Khi ghế để trống, áp suất của khí trong xi lanh bằng áp suất khí quyển.

b) Khi ghế để trống, cột khí trong xi lanh dài 20 cm.

c) Khi học sinh ngồi trên ghế, áp suất của khí trong xi lanh là 2.10^5 Pa.

d) Quá trình ghế hạ xuống, khí trong xi lanh sinh công.

Hướng dẫn giải

a) sai

$$p_k=p_{KQ}+\frac{6.10}{30.10^{-4}}=120000Pa=1,2.10^5\,Pa$$

b) đúng

$$p_dV_d=p_sV_s\Rightarrow\frac{V_d}{p_s}=\frac{V_s}{p_d}=\frac{V_d-V_s}{p_s-p_d}=\frac{S.12.10^{-2}}{\frac{54.10}{30.10^{-4}}}=2.10^{-9}\,(S=30.10^{-4})$$

$$\Rightarrow V_s=2.10^{-4}=S.h_s\Rightarrow h_s=8cm$$

c) sai

$$p_s=p_d+\frac{54.10}{30.10^{-4}}=3.10^5\,Pa$$

$V\downarrow$ nhận công

d) sai

Quá trình ghế hạ xuống, khí trong xi lanh nhận công

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

Câu 1: Người ta dùng ấm điện có công suất 1000 W để đun một lượng nước có khối lượng m từ 20^0C lên tới 100^0C. Thời gian đun là 7 phút; coi hiệu suất là 100%, bỏ qua lượng nước hoá hơi; biết nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/(kg.K). Giá trị m bằng bao nhiêu kg *(kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần trăm)?*

Đáp án : 1,25

Hướng dẫn giải

$$Pt=mc\Delta t\Leftrightarrow 1000.7.60=m.4200.80$$

$$\Rightarrow m = 1,25kg$$

Câu 2: Một bình có dung tích 10 lít chứa một lượng khí hydrogen có khối lượng mol là 2 g/mol bị nén ở áp suất 5.10^6 Pa và nhiệt độ 7^0C. Khi nung nóng bình, do bình hở nên có một phần khí thoát ra; phần khí còn lại có nhiệt độ 17^0C và vẫn dưới áp suất như cũ. Khối lượng khí đã thoát ra khỏi bình là bao nhiêu gam *(kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần chục)?*

Đáp án : 1,5

Hướng dẫn giải

$$pV = nRT = \frac{m}{M}.R.T \Rightarrow m = \frac{pV.M}{RT}$$

$$m_d - m_s = \frac{pVM}{R}\left(\frac{1}{T_d} - \frac{1}{T_s}\right)$$

$$1,482(gam) = \frac{5.10^6.10.10^{-3}.2.10^{-3}}{8,31}.\left(\frac{1}{7+273} - \frac{1}{17+273}\right)$$

Câu 3: Một vật nhận nhiệt lượng 200 J, nó dãn nở và thực hiện công 40 J. Độ biến thiên nội năng của vật đó bằng bao nhiêu J?

Đáp án : 160

Hướng dẫn giải

$$\Delta U = Q + A = 200 + (-40) = 160J$$

Câu 4: Trong thí nghiệm xác định nhiệt hoá hơi riêng của nước, người ta dùng một nguồn điện ổn định cung cấp công suất 500 W để đun nước chứa trong một nhiệt lượng kế mở nắp. Để xác định khối lượng của nước còn lại trong nhiệt lượng kế, người ta đặt nhiệt lượng kế lên cân điện tử để đo rồi lấy kết quả hiển thị trên cân điện tử trừ đi khối lượng của nhiệt lượng kế. Sau khi đun được một thời gian thì nước bắt đầu sôi, khối lượng nước còn lại trong nhiệt lượng kế được xác định là 165 g. Đun tiếp cho nước sôi trong 5 phút nữa thì khối lượng nước còn lại trong nhiệt lượng kế là 100 g. Coi hiệu suất của quá trình đun là 100%. Nhiệt hóa hơi riêng của nước được xác định thông qua thí nghiệm này là x.10^6 J/kg . Tìm x (*kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần chục).*

Đáp án : 2,3

Hướng dẫn giải

$$\Delta U = Q + A = 200 + (-40) = 160J$$

$$L = \frac{Q}{m_{bay}} = \frac{P.t}{m_d - m_s} = \frac{500.300}{\frac{65}{1000}}$$

$$\Rightarrow L = 2,3.10^6 J/kg$$

Câu 5: Khi thở ra, dung tích của phổi là 2,40 lít và áp suất của không khí trong phổi là $101,70.10^3$ Pa**.** Cho biết khi hít vào, áp suất này có giá trị $101,01.10^3$ Pa**.** Nhiệt độ của cơ thể người không thay đổi. Dung tích của phổi khi hít vào là bao nhiêu lít *(kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần trăm)?*

Đáp án : 2,42

Hướng dẫn giải

Nhiệt độ không đổi $\Rightarrow$ Quá trình đẳng nhiệt $\Rightarrow$ Boyle $p_1V_1 = p_2V_2$

Khí thở ra: $p_1 = 101,70.10^3 Pa; V_1 = 2,40\ell$

Khí hít vào: $p_2 = 101,01.10^3 Pa$

$$\Rightarrow V_2 = \frac{p_1 V_1}{p_2} = \frac{101,70.2,40}{101,01} \approx 2,42\,\text{lit}$$

Câu 6: Coi không khí là một khí đồng nhất có khối lượng mol 29 g/mol. Nếu không khí ở nhiệt độ 17^0C thì tốc độ căn quân phương của phân tử khí (căn bậc hai của trung bình các bình phương tốc độ) bằng bao nhiêu m/s *(kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị)?*

Đáp án : 499

Hướng dẫn giải

$$\begin{cases} p.M = D.RT \\ p = \frac{1}{3} D.\overline{v^2} \end{cases} \Rightarrow M = \frac{3TR}{\overline{v^2}} \Rightarrow \sqrt{\overline{v^2}} = \sqrt{\frac{3TR}{M}}$$

$$\Rightarrow \overline{v^2} = \sqrt{\frac{3.8,31.290}{29.10^{-3}}} = 499,3\left(m/s\right)$$