

MÃ ĐỀ: 226

Họ, tên thí sinh.....Số báo danh.....

Cho biết:

$$\pi = 3,14; T(K) = t(^{\circ}C) + 273; R = 8,31 \text{ J / mol}; N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}; k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J / K}.$$

**PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (4,5 điểm).** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

**Câu 1.** Điều nào **không đúng** khi nói về nội năng của một vật?

- A. Nội năng bằng tổng động năng và thế năng của vật.
- B. Nội năng bằng tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật.
- C. Nội năng có thể thay đổi khi vật nhận nhiệt lượng hoặc thực hiện công.
- D. Nội năng và công có thể đo bằng đơn vị Jun (J).

**Câu 2.** Hệ thức  $\Delta U = A + Q$  khi  $Q < 0$  và  $A > 0$  mô tả quá trình

- A. hệ truyền nhiệt và sinh công.
- B. hệ nhận nhiệt và sinh công.
- C. hệ truyền nhiệt và nhận công.
- D. hệ nhận nhiệt và nhận công.

**Câu 3.** Cho các bước như sau: (1) Thực hiện phép đo nhiệt độ. (2) Ước lượng nhiệt độ của vật. (3) Hiệu chỉnh nhiệt kế. (4) Lựa chọn nhiệt kế phù hợp. (5) Đọc và ghi kết quả đo. Khi đo nhiệt độ của một vật thì thứ tự các bước thực hiện là

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

**Câu 4.** Trong một mẫu quặng có chứa một số kim loại có nhiệt độ nóng chảy ở áp suất chuẩn như sau:

| Kim loại                           | Đồng | Sắt  | Vàng |
|------------------------------------|------|------|------|
| Nhiệt độ nóng chảy ( $^{\circ}C$ ) | 1084 | 1535 | 1064 |

Người ta tách các kim loại ra khỏi hỗn hợp bằng phương pháp nóng chảy kim loại. Các kim loại được tách ra lần lượt theo thứ tự là

- A. Sắt, Đồng, Vàng.
- B. Vàng, Sắt, Đồng.
- C. Đồng, Sắt, Vàng.
- D. Vàng, Đồng, Sắt.

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

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

**Câu 6.** Một đoạn dây dẫn thẳng dài  $L$  đặt trong từ trường đều có vectơ cảm ứng từ  $\vec{B}$  sao cho dây dẫn vuông góc với các đường sức từ. Khi dòng điện qua dây có cường độ  $I$  thì lực từ tác dụng lên đoạn dây là  $F_0$ . Khi dòng điện qua dây lần lượt có cường độ là  $I_1 = I + \Delta I$ ;

$I_2 = I + 3 \Delta I$  và  $I_3 = I + 2 \Delta I$  thì lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn lần lượt là  $F_1 = F$ ;  $F_2 = 2F$  và  $F_3$ . Giá trị của  $F_3$  là

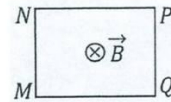
A.  $F_3 = \frac{F_0}{2}$ .

B.  $F_3 = \frac{F_0}{3}$ .

C.  $F_3 = 3F_0$ .

D.  $F_3 = 2F_0$ .

**Câu 7.** 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 bên. Trong khung dây có dòng điện chạy theo chiều MNPQM. Lực từ tác dụng lên cạnh MN cùng hướng với



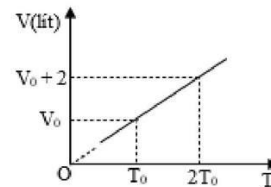
A. vector  $\overrightarrow{PQ}$ .

B. vector  $\overrightarrow{NP}$ .

C. vector  $\overrightarrow{QM}$ .

D. vector  $\overrightarrow{NM}$ .

**Câu 8.** Xét một lượng khí lí tưởng nhất định, hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thể tích V của lượng khí theo nhiệt độ tuyệt đối T. Giá trị của  $V_0$  bằng



A. 1 lít.

B. 2 lít.

C. 3 lít.

D. 4 lít.

**Câu 9.** Ở nhiệt độ  $T_1$  và áp suất  $p_1$ , khối lượng riêng của một chất khí là  $\rho_1$ . Ở nhiệt độ  $T_2$  và áp suất  $p_2$ , khối lượng riêng  $\rho_2$  của chất khí trên được xác định theo biểu thức nào sau đây?

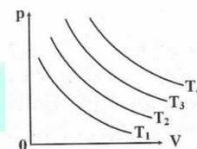
A.  $\rho_2 = \frac{p_1 T_1 \rho_1}{p_2 T_2}$ .

B.  $\rho_2 = \frac{p_1 T_2 \rho_1}{p_2 T_1}$ .

C.  $\rho_2 = \frac{p_2 T_2 \rho_1}{p_1 T_1}$ .

D.  $\rho_2 = \frac{p_2 T_1 \rho_1}{p_1 T_2}$ .

**Câu 10.** Trên đồ thị p – V như hình bên vẽ bốn đường đẳng nhiệt của cùng một khối lượng khí. Đường ứng với nhiệt độ cao nhất là



A.  $T_1$ .

B.  $T_2$ .

C.  $T_3$ .

D.  $T_4$ .

**Câu 11.** Cho một bình kín có thể tích không đổi, khi đun nóng khí

trong bình kín thêm  $1^\circ\text{C}$  thì áp suất khí tăng thêm  $\frac{1}{360}$  áp suất ban đầu. Nhiệt độ ban đầu của khí là

A.  $87\text{K}$ .

B.  $360^\circ\text{C}$ .

C.  $17\text{K}$ .

D.  $87^\circ\text{C}$ .

**Câu 12.** Nhiệt độ khí trơ trong bóng đèn sợi đốt khi đèn không sáng là  $25^\circ\text{C}$ , khi sáng là  $323^\circ\text{C}$ . Áp suất khí trơ trong bóng đèn này khi đèn sáng gấp mấy lần khi đèn không sáng? Coi thể tích bóng đèn không đổi.

A. 1,5.

B. 2.

C. 12,9.

D. 0,5.

**Câu 13.** Từ công thức gần đúng xác định nhiệt dung riêng của nước:  $c_n = \frac{UIt}{m_n(T - T_0)}$ , thí

nghiệm đo nhiệt dung riêng của nước không sử dụng dụng cụ nào dưới đây?

A. Biến thế nguồn.

B. Nhiệt lượng kế.

C. Cân điện tử.

D. Máy phát tần số.

**Câu 14.** Ở nhiệt độ nào thì số đọc trên thang nhiệt độ Fahrenheit gấp đôi số đọc trên thang nhiệt độ Celsius?

A.  $160^\circ\text{C}$ .

B.  $100^\circ\text{C}$ .

C.  $0^\circ\text{C}$ .

D.  $260^\circ\text{C}$ .

Sử dụng các thông tin sau cho câu 15 và câu 16:

Trong một thí nghiệm, người ta thả rơi một mảnh thép có khối lượng  $0,5 \text{ kg}$  từ độ cao  $1000 \text{ m}$ , khi tới mặt đất nó có tốc độ  $30 \text{ m/s}$ . Cho biết nhiệt dung riêng của thép  $C = 460 \text{ J/kg}$  và lấy  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .

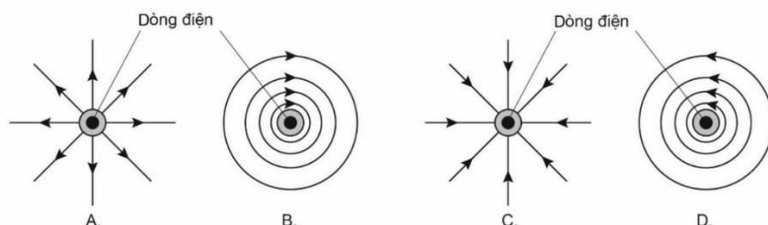
**Câu 15.** Độ lớn công cản của không khí là

- A.  $4620 \text{ J}$ . B.  $4640 \text{ J}$ . C.  $4680 \text{ J}$ . D.  $4660 \text{ J}$ .

**Câu 16.** Nếu cho rằng toàn bộ công cản của không khí chỉ dùng để làm nóng mảnh thép thì nhiệt độ tăng thêm của mảnh thép khi chạm đất xấp xỉ là

- A.  $20,3^\circ \text{C}$ . B.  $30,3^\circ \text{C}$ . C.  $40,3^\circ \text{C}$ . D.  $45,3^\circ \text{C}$ .

**Câu 17.** Hình nào mô tả đúng chiều của các đường sức từ xung quanh một dây dẫn thẳng mang dòng điện có chiều từ trong ra ngoài mặt phẳng trang giấy?



- A. Hình A. B. Hình B. C. Hình C. D. Hình D.

**Câu 18.** Ngày nay, trong ngành khí tượng, người ta dùng bóng thám không vô tuyến có mang các thiết bị cảm biến khí tượng, thiết bị vô tuyến điện và định vị toàn cầu để thu thập và gửi về các trung tâm khí tượng ở mặt đất số liệu về nhiệt độ, áp suất, độ ẩm của khí quyển; tốc độ gió; tốc độ di chuyển của các đám mây,... Vô bóng được làm bằng cao su tự nhiên hoặc cao su tổng hợp từ hợp chất polychloroprene. Bóng được bơm khí  $\text{H}_2$  hoặc He. Vô bóng trước khi thả có độ dày khoảng  $0,051 \text{ mm}$  và chỉ giảm xuống còn khoảng  $0,0025 \text{ mm}$  ở độ cao mà bóng bị vỡ. Tùy loại bóng mà khi bắt đầu thả, bóng có thể có đường kính từ  $1 \text{ m}$  đến  $2 \text{ m}$ , đến khi đạt độ cao trên  $30 \text{ km}$  thì đường kính của bóng có thể tăng lên gấp 3 lần. Bóng có thể bay lên độ cao tới  $40 \text{ km}$ , chịu được nhiệt độ tới  $-95^\circ \text{C}$  và thường tồn tại trên cao trong khoảng từ 1 giờ đến 3 giờ trước khi vỡ, tự động mở dù rơi xuống. Mặc dù bóng có gắn thiết bị định vị toàn cầu nhưng xác suất để tìm lại các thiết bị của bóng còn nguyên vẹn là rất nhỏ. Một bóng thám không chứa khí hydrogen được thả vào không gian, có thể tích  $15,8 \text{ m}^3$ , ở nhiệt độ  $27^\circ \text{C}$  và áp suất  $1,05 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Biết nó sẽ bị nổ khi thể tích tăng đến  $39,5 \text{ m}^3$  ở áp suất  $27640 \text{ Pa}$ . Bóng được thả bay lên đến độ cao nhất định thì bị vỡ do thể tích tăng quá giới hạn. Nhiệt độ của khí trong bóng khi bóng bị nổ gần bằng

- A.  $-76^\circ \text{C}$  B.  $0^\circ \text{C}$  C.  $197^\circ \text{C}$  D.  $-27^\circ \text{C}$

**PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai (4,0 điểm).** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) trong mỗi câu thí sinh chọn đúng hoặc sai.

**Câu 1.** Một quan niệm khác về cơ chế nổi lên và chìm xuống của cá. Các đoạn văn sau đây



có nội dung dựa theo bài “Công dụng của bong bóng cá” trong sách Vật lí vui của I. Perelman (NXB Giáo dục, năm 2010):

“Quan niệm sau đây về cơ chế nổi lên và chìm xuống của cá đã được nhà khoa học Borenli người Italia nêu lên từ năm 1685. Muốn nổi lên, cá làm cho bong bóng trong bụng phồng lên để lực đẩy Archimedes tác dụng lên cá trở thành lớn hơn trọng lượng cá. Ngược lại, muốn chìm xuống, cá làm cho bong bóng xẹp xuống để lực đẩy Archimedes tác dụng lên cá trở thành nhỏ hơn trọng lượng cá.

Mọi người đều nghĩ quan niệm trên là đúng. Phải hơn 200 năm sau mới có người đưa ra quan niệm khác về cơ chế này. Cá không thể chủ động làm thay đổi thể tích của bong bóng cá vì khi giải phẫu bong bóng cá, người ta không thấy có mô cơ. Sự thay đổi thể tích của bong bóng cá do đó là sự tự động tuân theo các định luật về chất khí, cụ thể là định luật Boyle.”

Dựa vào các đoạn văn trên hãy cho biết mỗi nội dung sau đây là đúng hay sai?

- a) Để giải thích cơ chế nổi lên và chìm xuống của cá chỉ cần dùng định luật Boyle.
- b) Bong bóng cá không có tác dụng gì trong việc làm cho cá nổi lên hay chìm xuống
- c) Khi cá dùng vây và đuôi để bơi lên thì bong bóng cá phồng lên làm cho lực đẩy Archimedes tác dụng lên cá tăng giúp cá bơi mạnh hơn. Khi cá dùng vây và đuôi để lặn xuống thì bong bóng cá xẹp xuống làm cho lực đẩy Archimedes tác dụng lên cá giảm giúp cá lặn xuống mạnh hơn.
- d) Cá chủ động bơi lên hoặc lặn xuống được chủ yếu là nhờ lực của vây và đuôi. Bong bóng cá chỉ có tác dụng hỗ trợ thêm cho việc bơi lên hoặc lặn xuống của cá.

**Câu 2.** Một hệ làm nóng nước bằng năng lượng mặt trời có hiệu suất chuyển đổi 25%; cường độ bức xạ mặt trời lên bộ thu nhiệt là  $1000 \text{ W/m}^2$ ; diện tích bộ thu nhiệt là  $4,0 \text{ m}^2$ . Cho nhiệt dung riêng của nước là  $4200 \text{ J/(kg.K)}$ . Mỗi phát biểu sau đây đúng hay sai?

- a) Công suất bức xạ chiếu lên bộ thu nhiệt là  $4200 \text{ W}$ .
- b) Trong  $1,0 \text{ h}$  năng lượng mặt trời chiếu lên bộ thu nhiệt là  $14,4 \text{ MJ}$ .
- c) Trong phần năng lượng chuyển thành năng lượng nhiệt là  $36,0 \text{ MJ}$ .
- d) Nếu hệ thống đó làm nóng  $30,0 \text{ kg}$  nước thì trong khoảng thời gian  $1,0$  giờ nhiệt độ của nước tăng thêm  $28,6^\circ \text{C}$ . *Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mười.*

**Câu 3.** Một khí cầu thám không hình cầu được bơm đầy khí hydrogen đến thể tích  $34 \text{ m}^3$ . Khối lượng của khí hydrogen là  $2 \text{ gam/mol}$ . Khi bơm xong, hydrogen trong khí cầu có nhiệt độ  $27^\circ \text{C}$ , áp suất  $1,2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Vỏ khí cầu không bị vỡ khi thể tích khí không vượt quá 27 lần thể tích ban đầu. Cho biết  $1 \text{ mmHg} = 133,3 \text{ Pa}$ .

- a) Khối lượng khí hydrogen cần bơm vào khí cầu là  $3300 \text{ gam}$ .
- b) Nếu bơm khí trong thời gian 2 phút kể từ khi trong vỏ khí cầu không có khí đến khi đầy, cần dùng máy bơm có thể bơm được trung bình  $15 \text{ gam}$  khí trong mỗi giây.
- c) Khí cầu được thả bay lên đến độ cao nhất định thì bị vỡ do thể tích tăng quá giới hạn, nhiệt độ của khí cầu bằng nhiệt độ khí quyển là  $-84^\circ \text{C}$  thì áp suất trong khí cầu là  $0,028 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ .
- d) Cứ lên cao thêm  $12 \text{ m}$  thì áp suất khí quyển giảm  $1 \text{ mmHg}$ , độ cao lớn nhất khí cầu đến được mà không bị nổ là  $20 \text{ km}$ .

**Câu 4.** Cầu chì là một thiết bị khá quen thuộc trong đời sống hàng ngày. Nó có tác dụng trong

việc bảo vệ các thiết bị điện trong gia đình. Bộ phận chính của cầu chì là một dây kim loại bằng chì được lắp vào mạch điện để dòng điện chạy qua.



- a) Người ta dùng dây kim loại bằng chì vì chì có tính bền, dẫn điện tốt.
- b) Nếu dây chì bị đứt nhưng không có dây chì, ta có thể thay thế dây chì bằng dây đồng.
- c) Khi xảy ra sự cố chập điện, dây cầu chì sẽ bị nóng chảy và đứt trước các dây kim loại khác trong mạch điện.
- d) Người ta sử dụng dây chì vì chì có nhiệt độ nóng chảy thấp.

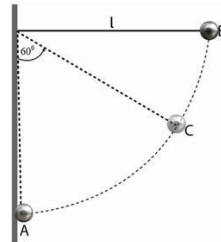
**PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn (1,5 điểm).** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

**Câu 1.** Đặt 1,5 kg nước ở  $20^{\circ}\text{C}$  vào tủ lạnh thì sau 70 phút, lượng nước này chuyển thành băng (nước đá) ở  $-15^{\circ}\text{C}$ . Cho biết nhiệt nóng chảy riêng và nhiệt dung riêng của băng lần lượt là  $0,34 \text{ MJ/kg}$  và  $2,1 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ ; nhiệt dung riêng của nước là  $4,2 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ . Tính công suất làm lạnh của tủ lạnh theo đơn vị W. *Kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị.*

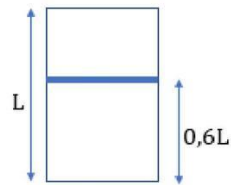
**Câu 2.** Một bình kín có thể tích  $0,10 \text{ m}^3$  chứa khí hydrogen ở nhiệt độ  $25^{\circ}\text{C}$  và áp suất  $6,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Khối lượng của phân tử khí hydrogen là  $m = 0,33 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ . Một trong các giá trị trung bình đặc trưng cho tốc độ của các phân tử khí 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 giá trị của X (*Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mười*).

**Câu 3.** Để xác định nhiệt độ của một cái lò, người ta đưa vào lò một miếng sắt khối lượng  $22,3 \text{ g}$ . Khi miếng sắt có nhiệt độ bằng nhiệt độ của lò, người ta lấy ra và thả ngay vào một nhiệt lượng kế chứa  $450 \text{ g}$  nước ở nhiệt độ  $15^{\circ}\text{C}$ . Nhiệt độ của nước tăng lên tới  $22,5^{\circ}\text{C}$ . Biết nhiệt dung riêng của sắt là  $478 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$ , của nước là  $4180 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$ . Người ta đã bỏ qua sự hấp thụ nhiệt của nhiệt lượng kế và xác định được nhiệt độ của lò. Nhưng thực ra nhiệt lượng kế có khối lượng là  $200 \text{ g}$  và làm bằng chất có nhiệt dung riêng là  $418 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$ . Nhiệt độ mà người ta xác định sai số  $X\%$  so với nhiệt độ của lò. Tìm X. *Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mười.*

**Câu 4.** Quả cầu có nhiệt dung riêng  $c = 460 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$  được treo bởi sợi dây có chiều dài  $l = 46 \text{ cm}$ . Quả cầu được nâng lên đến B, vị trí mà sợi dây nằm ngang, rồi thả rơi. Sau khi chạm vào tường (bức tường thẳng đứng), nó bật lên đến vị trí C, tại C góc hợp bởi phương sợi dây và tường là  $60^{\circ}$ . Biết rằng 60% độ giảm thế năng biến thành nhiệt làm nóng quả cầu. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Nhiệt độ của quả cầu tăng lên  $x \cdot 10^{-3} \text{ K}$ . Tìm x.



**Câu 5.** Một bình kín hình trụ đặt thẳng đứng có diện tích  $S = 100\text{ cm}^2$ , chiều cao  $L$ , được chia thành hai phần nhờ một pit-tông cách nhiệt (rất mỏng) có khối lượng  $m = 400\text{ g}$ . Phần trên của bình chứa  $0,75\text{ mol}$  khí lí tưởng, phần dưới chứa  $1,5\text{ mol}$  khí cùng loại. Nhiệt độ của khí ở cả hai phần bằng nhau và bằng  $350\text{ K}$ . Pit-tông cân bằng nằm cách đáy  $0,6L$  như hình vẽ. Lấy  $g = 10\text{ m/s}^2$ . Tính áp suất khí phần dưới của bình theo đơn vị  $\text{Pa}$ ?



**Câu 6.** Một bình cách nhiệt nhẹ chứa nước ở nhiệt độ  $t_0 = 20^\circ\text{C}$ . Người ta lần lượt thả vào bình này những quả cầu giống nhau đã được đốt nóng đến  $100^\circ\text{C}$ . Sau khi thả quả cầu thứ nhất thì nhiệt độ của nước trong bình khi cân bằng nhiệt là  $t_1 = 40^\circ\text{C}$ . Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với bình và môi trường. Giả thiết nước không bị tràn ra ngoài và không tính đến sự bay hơi của nước. Cần phải thả đến quả cầu thứ bao nhiêu để nhiệt độ của nước trong bình khi cân bằng nhiệt là  $90^\circ\text{C}$ ?

-----Hết-----





Họ, tên thí sinh.....Số báo danh.....

**Câu 19.** Điều nào **không đúng** khi nói về nội năng của một vật?

- A.** Nội năng bằng tổng động năng và thế năng của vật.  
**B.** Nội năng bằng tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật.  
**C.** Nội năng có thể thay đổi khi vật nhận nhiệt lượng hoặc thực hiện công.  
**D.** Nội năng và công có thể đo bằng đơn vị Jun (J).

**Câu 20.** Hệ thức  $\Delta U = A + Q$  khi  $Q < 0$  và  $A > 0$  mô tả quá trình

- A.** hệ truyền nhiệt và sinh công. **B.** hệ nhận nhiệt và sinh công.  
**C.** hệ truyền nhiệt và nhận công. **D.** hệ nhận nhiệt và nhận công.

**Câu 21.** Cho các bước như sau: (1) Thực hiện phép đo nhiệt độ. (2) Ước lượng nhiệt độ của vật. (3) Hiệu chỉnh nhiệt kế. (4) Lựa chọn nhiệt kế phù hợp. (5) Đọc và ghi kết quả đo. Khi đo nhiệt độ của một vật thì thứ tự các bước thực hiện là

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

**Câu 22.** Trong một mẫu quặng có chứa một số kim loại có nhiệt độ nóng chảy ở áp suất chuẩn như sau:

| Kim loại                                  | Đồng | Sắt  | Vàng |
|-------------------------------------------|------|------|------|
| Nhiệt độ nóng chảy ( $^{\circ}\text{C}$ ) | 1084 | 1535 | 1064 |

Người ta tách các kim loại ra khỏi hỗn hợp bằng phương pháp nóng chảy kim loại. Các kim loại được tách ra lần lượt theo thứ tự là

- A.** Sắt, Đồng, Vàng. **B.** Vàng, Sắt, Đồng.  
**C.** Đồng, Sắt, Vàng. **D.** Vàng, Đồng, Sắt

**Câu 23.** Cho nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là  $3,34 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$ . Nhiệt lượng cần cung cấp cho 100 g nước đá nóng chảy hoàn toàn là

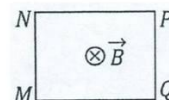
- A.**  $3,34 \cdot 10^2 \text{ J}$ . **B.**  $3,34 \cdot 10^4 \text{ J}$  **C.**  $3,34 \cdot 10^3 \text{ J}$ . **D.**  $3,34 \cdot 10^7 \text{ J}$ .

**Câu 24.** Một đoạn dây dẫn thẳng dài  $L$  đặt trong từ trường đều có vectơ cảm ứng từ  $\vec{B}$  sao cho dây dẫn vuông góc với các đường sức từ. Khi dòng điện qua dây có cường độ  $I$  thì lực từ tác dụng lên đoạn dây là  $F_0$ . Khi dòng điện qua dây lần lượt có cường độ là  $I_1 = I + \Delta I$ ;  $I_2 = I + 3 \Delta I$  và  $I_3 = I + 2 \Delta I$  thì lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn lần lượt là  $F_1 = F$ ;

$F_2 = 2F$  và  $F_3$ . Giá trị của  $F_3$  là

- A.**  $F_3 = \frac{F_0}{2}$ . **B.**  $F_3 = \frac{F_0}{3}$ . **C.**  $F_3 = 3F_0$ . **D.**  $F_3 = 2F_0$ .

**Câu 25.** 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 bên. Trong khung dây có dòng điện chạy theo chiều MNPQM. Lực từ tác dụng lên cạnh MN cùng hướng với



A. vector  $\overrightarrow{PQ}$ .

B. vector  $\overrightarrow{NP}$ .

C. vector  $\overrightarrow{QM}$ .

D. vector  $\overrightarrow{NM}$ .

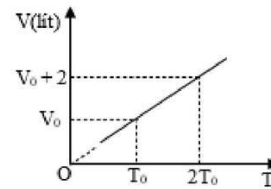
**Câu 26.** Xét một lượng khí lí tưởng nhất định, hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thể tích  $V$  của lượng khí theo nhiệt độ tuyệt đối  $T$ . Giá trị của  $V_0$  bằng

A. 1 lít.

B. 2 lít.

C. 3 lít.

D. 4 lít.



**Câu 27.** Ở nhiệt độ  $T_1$  và áp suất  $p_1$ , khối lượng riêng của một chất khí là  $\rho_1$ . Ở nhiệt độ  $T_2$  và áp suất  $p_2$ , khối lượng riêng  $\rho_2$  của chất khí trên được xác định theo biểu thức nào sau đây?

A.  $\rho_2 = \frac{p_1 T_1 \rho_1}{p_2 T_2}$ .

B.  $\rho_2 = \frac{p_1 T_2 \rho_1}{p_2 T_1}$ .

C.  $\rho_2 = \frac{p_2 T_2 \rho_1}{p_1 T_1}$ .

D.  $\rho_2 = \frac{p_2 T_1 \rho_1}{p_1 T_2}$ .

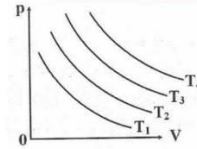
**Câu 28.** Trên đồ thị  $p - V$  như hình bên vẽ bốn đường đẳng nhiệt của cùng một khối lượng khí. Đường ứng với nhiệt độ cao nhất là

A.  $T_1$ .

B.  $T_2$ .

C.  $T_3$ .

D.  $T_4$ .



**Câu 29.** Cho một bình kín có thể tích không đổi, khi đun nóng khí trong bình

kín thêm  $1^\circ\text{C}$  thì áp suất khí tăng thêm  $\frac{1}{360}$  áp suất ban đầu. Nhiệt độ ban đầu của khí là

A.  $87\text{K}$ .

B.  $360^\circ\text{C}$ .

C.  $17\text{K}$ .

D.  $87^\circ\text{C}$ .

**Câu 30.** Nhiệt độ khí trơ trong bóng đèn sợi đốt khi đèn không sáng là  $25^\circ\text{C}$ , khi sáng là  $323^\circ\text{C}$ . Áp suất khí trơ trong bóng đèn này khi đèn sáng gấp mấy lần khi đèn không sáng? Coi thể tích bóng đèn không đổi.

A. 1,5.

B. 0,5.

C. 12,9.

D. 2.

**Câu 31.** Từ công thức gần đúng xác định nhiệt dung riêng của nước:  $c_n = \frac{UIt}{m_n(T - T_0)}$ , thí nghiệm

đo nhiệt dung riêng của nước không sử dụng dụng cụ nào dưới đây?

B. Biển thể nguồn.

B. Nhiệt lượng kế.

C. Cân điện tử.

D. Máy phát tần số.

**Câu 32.** Ở nhiệt độ nào thì số đọc trên thang nhiệt độ Fahrenheit gấp đôi số đọc trên thang nhiệt độ Celsius?

A.  $160^\circ\text{C}$ .

B.  $100^\circ\text{C}$ .

C.  $0^\circ\text{C}$ .

D.  $260^\circ\text{C}$ .

**Lời giải:**

Số đo trên thang Fahrenheit được tính theo công thức  $t(^{\circ}\text{F}) = 32 + 1,8t$

$$2t = 32 + 1,8t \rightarrow t = 160^\circ\text{C}$$

**Sử dụng các thông tin sau cho câu 15 và câu 16:**

Trong một thí nghiệm, người ta thả rơi một mảnh thép có khối lượng  $0,5\text{ kg}$  từ độ cao  $1000\text{ m}$ , khi tới mặt đất nó có tốc độ  $30\text{ m/s}$ . Cho biết nhiệt dung riêng của thép  $C = 460\text{ J/kg}$  và lấy  $g = 9,81\text{ m/s}^2$ .

**Câu 33.** Độ lớn công cản của không khí là

A.  $4620\text{ J}$ .

B.  $4640\text{ J}$ .

C.  $4660\text{ J}$ .

D.  $4680\text{ J}$ .

**Lời giải:**

Trong quá trình rơi công cản của không khí là



$$A_{kk} = W_2 - W_1 = \frac{1}{2}mv^2 - mgh = -4680J$$

Độ lớn công cản của không khí là 4680 J.

**Câu 34.** Nếu cho rằng toàn bộ công cản của không khí chỉ dùng để làm nóng mảnh thép thì nhiệt độ tăng thêm của mảnh thép khi chạm đất xấp xỉ là

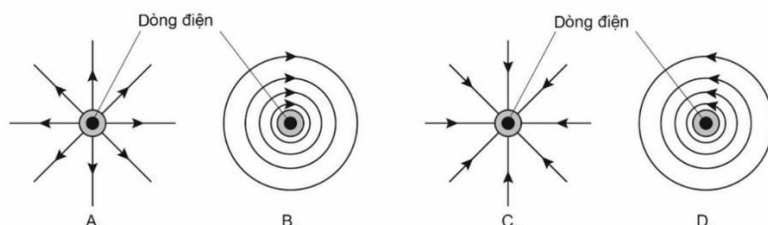
- A.** 20,3 °C.                      **B.** 30,3 °C.                      **C.** 40,3 °C.                      **D.** 45,3 °C.

**Lời giải:**

Nhiệt độ tăng thêm của mảnh thép xấp xỉ là:

$$Q = cm\Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{|A|}{c \cdot m} = 20,3^\circ C.$$

**Câu 35.** Hình nào mô tả đúng chiều của các đường sức từ xung quanh một dây dẫn thẳng mang dòng điện có chiều từ trong ra ngoài mặt phẳng trang giấy?



- A.** Hình A.                      **B.** Hình B.                      **C.** Hình C.                      **D.** Hình D.

**Câu 36.** Ngày nay, trong ngành khí tượng, người ta dùng bóng thám không vô tuyến có mang các thiết bị cảm biến khí tượng, thiết bị vô tuyến điện và định vị toàn cầu để thu thập và gửi về các trung tâm khí tượng ở mặt đất số liệu về nhiệt độ, áp suất, độ ẩm của khí quyển; tốc độ gió; tốc độ di chuyển của các đám mây,... Vô bóng được làm bằng cao su tự nhiên hoặc cao su tổng hợp từ hợp chất polychloroprene. Bóng được bơm khí H<sub>2</sub> hoặc He. Vô bóng trước khi thả có độ dày khoảng 0,051 mm và chỉ giảm xuống còn khoảng 0,0025 mm ở độ cao mà bóng bị vỡ. Tùy loại bóng mà khi bắt đầu thả, bóng có thể có đường kính từ 1 m đến 2 m, đến khi đạt độ cao trên 30 km thì đường kính của bóng có thể tăng lên gấp 3 lần. Bóng có thể bay lên độ cao tới 40 km, chịu được nhiệt độ tới -95 °C và thường tồn tại trên cao trong khoảng từ 1 giờ đến 3 giờ trước khi vỡ, tự động mở dù rơi xuống. Mặc dù bóng có gắn thiết bị định vị toàn cầu nhưng xác suất để tìm lại các thiết bị của bóng còn nguyên vẹn là rất nhỏ. Một bóng thám không chứa khí hydrogen được thả vào không gian, có thể tích 15,8 m<sup>3</sup>, ở nhiệt độ 27 °C và áp suất 1,05.10<sup>5</sup> Pa. Biết nó sẽ bị nổ khi thể tích tăng đến 39,5 m<sup>3</sup> ở áp suất 27640 Pa. Bóng được thả bay lên đến độ cao nhất định thì bị vỡ do thể tích tăng quá giới hạn. Nhiệt độ của khí trong bóng khi bóng bị nổ gần bằng

- A.** - 76°C                      **B.** 0°C                      **C.** 197°C                      **D.** - 27°C

**HĐG:** Đáp án A

Xét khối khí trong bóng:

+ Khi vừa thả: p<sub>1</sub> = 1,05.10<sup>5</sup> Pa, V<sub>1</sub> = 15,8 m<sup>3</sup>, T<sub>1</sub> = 300 K.

+ Khi bóng bị nổ: p<sub>2</sub> = 27640 Pa, V<sub>2</sub> = 39,5 m<sup>3</sup>, T<sub>2</sub> = ?

$$\text{ADCT: } \frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1,05 \cdot 10^5 \cdot 15,8}{300} = \frac{27640 \cdot 39,5}{T_2} \Rightarrow T_2 \approx 197 \text{ K.}$$

**PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai (4,0 điểm).** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4.

Trong mỗi ý a), b), c), d) trong mỗi câu thí sinh chọn đúng hoặc sai.

**Câu 3.** Một quan niệm khác về cơ chế nổi lên và chìm xuống của cá. Đoạn văn sau đây có nội dung dựa theo bài “Công dụng của bong bóng cá” trong sách Vật lí vui của I. Perelman (NXB Giáo dục, năm 2010)

Quan niệm sau đây về cơ chế nổi lên và chìm xuống của cá đã được nhà khoa học Borelli người Italia nêu lên từ năm 1685. Muốn nổi lên, cá làm cho bong bóng trong bụng phồng lên để lực đẩy Archimedes tác dụng lên cá trở thành lớn hơn trọng lượng cá. Ngược lại, muốn chìm xuống, cá làm cho bong bóng xẹp xuống để lực đẩy Archimedes tác dụng lên cá trở thành nhỏ hơn trọng lượng cá. Mọi người đều nghĩ quan niệm trên là đúng. Phải hơn 200 năm sau mới có người đưa ra quan niệm khác về cơ chế này. Cá không thể chủ động làm thay đổi thể tích của bong bóng cá vì khi giải phẫu bong bóng cá, người ta không thấy có mô cơ. Sự thay đổi thể tích của bong bóng cá do đó là sự tự động tuân theo các định luật về chất khí, cụ thể là định luật Boyle.

Hãy dựa vào đoạn văn trên hãy cho biết mỗi nội dung sau đây là đúng hay sai?

**Nội dung câu nào dưới đây là đúng, sai?**

- a) Để giải thích cơ chế nổi lên và chìm xuống của cá chỉ cần dùng định luật Boyle.
- b) Bong bóng cá không có tác dụng gì trong việc làm cho cá nổi lên hay chìm xuống
- c) Khi cá dùng vây và đuôi để bơi lên thì bong bóng cá phồng lên làm cho lực đẩy Archimedes tác dụng lên cá tăng giúp cá bơi mạnh hơn. Khi cá dùng vây và đuôi để lặn xuống thì bong bóng cá xẹp xuống làm cho lực đẩy Archimedes tác dụng lên cá giảm giúp cá lặn xuống mạnh hơn.
- d) Cá chủ động bơi lên hoặc lặn xuống được chủ yếu là nhờ lực của vây và đuôi. Bong bóng cá chỉ có tác dụng hỗ trợ thêm cho việc bơi lên hoặc lặn xuống của cá.

**Hướng dẫn:**

- a) Sai
- b) Sai
- c) Đúng
- d) Đúng

**Vây và đuôi** là các cơ quan bơi chính của cá. Khi cá muốn di chuyển lên trên hoặc xuống dưới, chúng sẽ sử dụng vây và đuôi để đẩy nước theo hướng ngược lại. Lực đẩy này sẽ tạo ra lực đẩy ngược lại tác dụng lên cơ thể cá, giúp cá di chuyển theo hướng mong muốn.

**Bong bóng cá** chỉ đóng vai trò hỗ trợ cho việc bơi lên hoặc lặn xuống của cá. Khi cá di chuyển lên cao, áp suất nước xung quanh giảm xuống, khiến bong bóng khí trong bụng cá nở ra. Lực đẩy Archimedes tác dụng lên cá tăng lên, giúp cá nổi lên dễ dàng hơn. Ngược lại, khi cá di chuyển xuống sâu, áp suất nước xung quanh tăng lên, khiến bong bóng khí trong bụng cá co lại. Lực đẩy Archimedes tác dụng lên cá giảm xuống, khiến cá chìm xuống dễ dàng hơn

**Câu 4.** Một hệ làm nóng nước bằng năng lượng mặt trời có hiệu suất chuyển đổi 25%; cường độ bức xạ mặt trời lên bộ thu nhiệt là  $1000 \text{ W/m}^2$ ; diện tích bộ thu là  $4,00 \text{ m}^2$ . Cho nhiệt dung riêng của nước là  $4200 \text{ J/(kg.K)}$ . Mỗi phát biểu sau đây đúng hay sai?

- a) Công suất bức xạ chiếu lên bộ thu nhiệt là  $4200 \text{ W}$ .
- b) Trong 1,0h năng lượng mặt trời chiếu lên bộ thu nhiệt là  $14,4 \text{ MJ}$ .

c) Trong 1,0h phần năng lượng chuyển thành năng lượng nhiệt là 36,0 MJ.

d) Nếu hệ thống đó làm nóng 30,0 kg nước thì trong khoảng thời gian 1,0 giờ nhiệt độ của nước tăng thêm 28,6°C. Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mười

**Lời giải:**

a) **SAI.** Công suất bức xạ chiếu lên bộ thu nhiệt là: Ta có  $I = \frac{P}{S} \rightarrow P = I.S = 4000 \text{ W}$ .

b) **ĐÚNG.** Trong 1,00h năng lượng mặt trời chiếu lên bộ thu nhiệt là  $W = P.t = 14,4.10^6 \text{ J} = 14,4 \text{ MJ}$ .

c) **SAI.** Trong 1,00h phần năng lượng chuyển thành nhiệt là  $Q = 25\% W = 3,6 \text{ MJ}$

d) **ĐÚNG.** Độ tăng nhiệt độ khi làm nóng 30,0 kg nước trong khoảng thời gian 1,00 giờ là

$$Q = cm\Delta t \rightarrow \Delta t = \frac{Q}{cm} = 28,6^\circ \text{C}$$

**Câu 4.** Một khí cầu thám không hình cầu được bơm đầy khí hydrogen đến thể tích 34 m<sup>3</sup>. Khối lượng mol của khí hydrogen là 2 gam. Khi bơm xong, hydrogen trong khí cầu có nhiệt độ 27°C, áp suất 1,2.10<sup>5</sup> Pa. Vỏ khí cầu không bị vỡ khi thể tích khí không vượt quá 27 lần thể tích ban đầu. Cho biết 1 mmHg = 133,3 Pa.

a) Khối lượng khí hydrogen cần bơm vào khí cầu là 3300 gam.

b) Nếu bơm khí trong thời gian 2 phút kể từ khi trong vỏ khí cầu không có khí đến khi đầy, cần dùng máy bơm có thể bơm được trung bình 15 gam khí trong mỗi giây.

c) Khí cầu được thả bay lên đến độ cao nhất định thì bị vỡ do thể tích tăng quá giới hạn, nhiệt độ của khí cầu bằng nhiệt độ khí quyển là -84°C thì áp suất trong khí cầu là 0,028.10<sup>5</sup> Pa.

d) Cứ lên cao thêm 12 m thì áp suất khí quyển giảm 1 mmHg, độ cao lớn nhất khí cầu đến được mà không bị nổ là 20 km.

**Lời giải:**

a) **SAI.** Khối lượng khí hydrogen cần bơm vào khí cầu  $pV = \frac{m}{M} RT \rightarrow m = 3273 \text{ gam}$

b) **SAI.** Trong thời gian 2 phút kể từ khi trong vỏ khí cầu không có khí đến khi đầy, cần dùng máy bơm có thể bơm được trung bình là  $\frac{m}{t} = \frac{3273}{120} = 27,3 \text{ gam/s}$ .

c) **ĐÚNG.** Trạng thái 1  $\begin{cases} V_1 = 34 \text{ m}^3 \\ p_1 = 1,2 \cdot 10^5 \text{ Pa} \\ T_1 = 300 \text{ K} \end{cases}$  Trạng thái 2  $\begin{cases} V_2 = 27 V_1 \\ p_2 = ? \\ T_2 = 189 \text{ K} \end{cases}$

Áp dụng phương trình trạng thái:  $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \rightarrow p_2 = 0,028 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ .

d) **SAI.** Ta có 1 mmHg = 133,3 Pa

Khi lên tới trạng thái 2 thì áp suất giảm đi:  $\Delta p = p_1 - p_2 = 1,172 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

Độ cao lớn nhất mà khí cầu lên được là  $\frac{1,172 \cdot 10^5}{133,3} \times 12 = 10551 \text{ m} = 10,551 \text{ km}$

**Câu 5.** Cầu chì là một thiết bị khá quen thuộc trong đời sống hàng ngày. Nó có tác dụng trong việc bảo vệ các thiết bị điện trong gia đình. Bộ phận chính của cầu chì là một dây kim loại bằng chì được



lắp vào mạch điện để dòng điện chạy qua.



(Hình câu 1.10/)

- a) Người ta dùng dây kim loại bằng chì vì chì có tính bền, dẫn điện tốt.  
b) Nếu dây chì bị đứt nhưng không có dây chì, ta có thể thay thế dây chì bằng dây đồng.  
c) Khi xảy ra sự cố chập điện, dây cầu chì sẽ bị nóng chảy và đứt trước các dây kim loại khác trong mạch điện.  
d) Người ta sử dụng dây chì vì chì có nhiệt độ nóng chảy thấp.

**Lời giải**

- a) Sai. Người ta sử dụng dây chì vì chì có nhiệt độ nóng chảy thấp.  
b) Sai.  
c) Đúng.  
d) Đúng.

**PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn (1,5 điểm).** Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

**Câu 7.** Đặt 1,5 kg nước ở  $20^{\circ}\text{C}$  vào tủ lạnh thì sau 70 phút, lượng nước này chuyển thành băng (nước đá) ở  $-15^{\circ}\text{C}$ . Cho biết nhiệt nóng chảy riêng và nhiệt dung riêng của băng lần lượt là  $0,34 \text{ MJ/kg}$  và  $2,1 \text{ kJ/kg.K}$ ; nhiệt dung riêng của nước là  $4,2 \text{ kJ/kg.K}$ . Tính công suất làm lạnh của tủ lạnh. Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị.

Trả lời : 163

**Lời giải**

**Lời giải\*** Nhiệt lượng tỏa ra khi 1,5 kg nước ở  $20^{\circ}\text{C}$  xuống  $0^{\circ}\text{C}$ :

$$Q_1 = mc_{\text{n}} \Delta t_1 = 1,5 \cdot 4.200 (20 - 0) = 126000 J$$

\*Nhiệt lượng tỏa ra khi 1,5 kg nước ở  $0^{\circ}\text{C}$  trở thành băng ở  $0^{\circ}\text{C}$ :

$$Q_2 = m\lambda = 1,5 \cdot 0,34 \cdot 10^6 = 510000 J$$

\*Nhiệt lượng tỏa ra khi 1,5 kg băng từ  $0^{\circ}\text{C}$  xuống  $-15^{\circ}\text{C}$ :

$$Q_3 = mc_{\text{b}} \Delta t_2 = 1,5 \cdot 2100 \cdot (15 - 0) = 47250 J$$

$$\text{*Công suất làm lạnh của tủ lạnh: } P = \frac{A}{t} = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{t} = \frac{126000 + 510000 + 47250}{70 \cdot 60} = 162,8 \text{ W}$$

**Câu 8.** Một bình kín có thể tích  $0,10 \text{ m}^3$  chứa khí hydrogen ở nhiệt độ  $25^{\circ}\text{C}$  và áp suất  $6,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Khối lượng của phân tử khí hydrogen là  $m = 0,33 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ . 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 giá trị của X (Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mười).

Đáp số: 1,9

**Lời giải**

**Lời giải\*** Từ phương trình Cla-pê-rôn:  $pV = nRT = \frac{N}{N_A} RT = nkT$  ta suy ra:

$$N = \frac{pV}{kT} = \frac{6 \cdot 10^5 \cdot 0,1}{1,38 \cdot 10^{-23} \cdot (273 + 25)} = 1,5 \cdot 10^{25}$$

$$\text{*Áp dụng: } p = \frac{1}{3} \rho \overline{mv^2} = \frac{1}{3} \frac{Nm \overline{v^2}}{V} \Rightarrow \sqrt{\overline{v^2}} = \sqrt{\frac{3pV}{Nm}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 6 \cdot 10^5 \cdot 0,1}{1,5 \cdot 10^{25} \cdot 0,33 \cdot 10^{-26}}} = 1,9 \cdot 10^3 \text{ m/s}$$

**Câu 9.** Để xác định nhiệt độ của một cái lò, người ta đưa vào lò một miếng sắt 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 chứa 450 g nước ở nhiệt độ 15 °C. Nhiệt độ của nước tăng lên tới 22,5 °C. Biết nhiệt dung riêng của sắt là 478 J / kg · K, của nước là 4180 J / kg · K. Người ta đã bỏ qua sự hấp thụ nhiệt của nhiệt lượng kế và xác định được nhiệt độ của lò. Nhưng thực ra nhiệt lượng kế có khối lượng là 200 g và làm bằng chất có nhiệt dung riêng là 418 J / kg · K. Nhiệt độ mà người ta xác định sai X% so với nhiệt độ của lò. Tìm X. *Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mười.*

**Trả lời: 4,2**

**Lời giải**

- Nhiệt lượng sắt toả ra:  $Q_1 = m_1 \cdot c_1 \cdot \Delta t_1 = 22,3 \cdot 10^{-3} \cdot 478 \cdot (t - 225) = 10,6594 \cdot (t - 22,5)$

- Nhiệt lượng nước thu vào:  $Q_2 = m_2 \cdot c_2 \cdot \Delta t_2 = 0,45 \cdot 4180 \cdot (22,5 - 15) = 14107,5 \text{ (J)}$

- Nhiệt lượng bình nhiệt lượng kế thu vào:  $Q_3 = m_3 \cdot c_3 \cdot \Delta t_3 = 0,2 \cdot 418 \cdot (22,5 - 15) = 627 \text{ (J)}$

- Nhiệt độ khi bỏ qua sự hấp thụ nhiệt của bình nhiệt lượng kế:

$$Q_1 = Q_2 \Leftrightarrow 10,6594 \cdot (t - 22,5) = 14107,5 \Leftrightarrow t \approx 1345,98 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- Nhiệt độ khi tính đến sự hấp thụ nhiệt lượng kế:

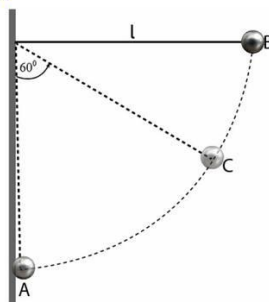
$$Q_1 = Q_2 \Leftrightarrow 10,6594 \cdot (t - 22,5) = 14107,5 + 627 \Leftrightarrow t \approx 1404,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- Sai số của nhiệt độ:  $\frac{1404,8 \text{ } ^\circ\text{C} - 1345,98 \text{ } ^\circ\text{C}}{1404,8 \text{ } ^\circ\text{C}} \approx 0,042 \approx 4,2\%$

**Câu 10.** Quả cầu có nhiệt dung riêng  $c = 460 \text{ J / kg} \cdot \text{K}$  được treo bởi sợi dây có chiều dài  $l = 46 \text{ cm}$ . Quả cầu được nâng lên đến B, vị trí mà sợi dây nằm ngang, rồi thả rơi. Sau khi chạm vào tường (bức tường thẳng đứng), nó bật lên đến vị trí C, tại C góc hợp bởi phương sợi dây và tường là 60°. Biết rằng 60% độ giảm thế năng biến thành nhiệt làm nóng quả cầu. Lấy  $g = 10 \text{ m / s}^2$ . Nhiệt độ của quả cầu tăng lên  $x \cdot 10^{-3} \text{ K}$ . Tìm x.

**Trả lời: 3**

**Lời giải**



**Giải**

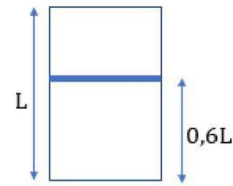
- Độ giảm thế năng của quả cầu:  $\Delta W_t = W_{tb} - W_{tc} = mgl - mgl(1 - \cos \alpha) = mgl \cos(\alpha)$

- Phần thế năng biến thành nhiệt làm nóng quả cầu

$$Q = 0,6 \cdot \Delta W_t = 0,6m \cdot g \cdot l \cdot \cos \alpha$$

- Mà  $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ , suy ra:  $\Delta t = \frac{0,6 \cdot g \cdot l \cdot \cos \alpha}{c} = 3 \cdot 10^{-3} (K^{-1})$

**Câu 11.** Một bình kín hình trụ đặt thẳng đứng có diện tích  $S = 100 \text{ cm}^2$ , chiều cao  $L$ , được chia thành hai phần nhờ một pit-tông cách nhiệt (rất mỏng) có khối lượng  $m = 400 \text{ g}$ . Phần trên của bình chứa  $0,75 \text{ mol}$  khí lí tưởng, phần dưới chứa  $1,5 \text{ mol}$  khí cùng loại. Nhiệt độ của khí ở cả hai phần bằng nhau và bằng  $350 \text{ K}$ . Pit-tông cân bằng nằm cách đáy  $0,6L$  như hình vẽ.



Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tính áp suất khí phần dưới của bình theo đơn vị Pa?

**Trả lời: 1600**

**Lời giải**

**HD:** Tỉ số thể tích phần trên và phần dưới:  $\frac{V_2}{V_1} = \frac{S \cdot 0,6L}{S \cdot 0,4L} = \frac{3}{2} \Rightarrow V_2 = \frac{3}{2} V_1$

\*Ta có:

$$\begin{cases} pV_1 = n_1RT \\ \left(p + \frac{mg}{S}\right) \frac{3}{2} V_1 = n_2RT \end{cases} \Rightarrow \frac{\left(p + \frac{mg}{S}\right) \cdot \frac{3}{2}}{p} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\left(p + \frac{0,4 \cdot 10}{100 \cdot 10^{-4}}\right) \cdot \frac{3}{2}}{p} = \frac{1,5}{0,75} \Rightarrow p = 1200 \text{ Pa}$$

\*Áp suất khí phần dưới:  $p_2 = p + \frac{mg}{S} = 1200 + \frac{0,4 \cdot 10}{100 \cdot 10^{-4}} = 1600 \text{ Pa}$

**Câu 12.** Một bình cách nhiệt nhẹ chứa nước ở nhiệt độ  $t_0 = 20^\circ \text{C}$ . Người ta lần lượt thả vào bình này những quả cầu giống nhau đã được đốt nóng đến  $100^\circ \text{C}$ . Sau khi thả quả cầu thứ nhất thì nhiệt độ của nước trong bình khi cân bằng nhiệt là  $t_1 = 40^\circ \text{C}$ . Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với bình và môi trường. Giả thiết nước không bị tràn ra ngoài và không tính đến sự bay hơi của nước. Cần phải thả đến quả cầu thứ bao nhiêu để nhiệt độ của nước trong bình khi cân bằng nhiệt là  $90^\circ \text{C}$ ?

**Trả lời: 21**

**Lời giải:**

Thả viên bi nhất ta có phương trình cân bằng nhiệt:

$$C_{nc} m_{nc} (40 - 20) = Cm(100 - 40) \rightarrow C_{nc} m_{nc} = 3Cm \quad (1)$$

Gọi  $x$  là số quả cầu cần tìm. Sử dụng phương trình cân bằng nhiệt, ta có:

$$C_{nc} m_{nc} (90 - 20) = x \cdot Cm(100 - 90)$$

$$3 \cdot Cm \cdot 70 = x \cdot Cm \cdot 10 \Rightarrow x = 21.$$

Vậy khi thả quả cầu thứ 21 thì nhiệt độ cân bằng là  $90^\circ \text{C}$ .