

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

ĐỀ KIỂM TRA GIỮA HỌC KÌ I – MÔN VẬT LÝ 12

Mã đề 203 – Thời gian làm bài 45 phút

PHẦN I. CÂU TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

PHẦN I. TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

Câu 1. Gọi k là hằng số Boltzmann, T là nhiệt độ tuyệt đối. Động năng tịnh tiến trung bình của một phân tử khí lí tưởng được xác định bởi công thức

A. $\overline{E_d} = \frac{2}{3}kT^2.$

B. $\overline{E_d} = \frac{3}{2}kT.$

C. $\overline{E_d} = \frac{2}{3}kT.$

D. $\overline{E_d} = \frac{3}{2}kT^2.$

Đáp án: B.

Động năng tịnh tiến trung bình của một phân tử khí lí tưởng là $\overline{E_d} = \frac{3}{2}kT.$

Câu 2. Một thang nhiệt độ X lấy điểm băng là -10°X và điểm sôi là 90°X . Nhiệt độ của một vật là 40°C thì trên thang X có giá trị bằng

A. $20^\circ\text{X}.$

B. $30^\circ\text{X}.$

C. $40^\circ\text{X}.$

D. $50^\circ\text{X}.$

Đáp án: B.

Hai thang nhiệt độ có quan hệ tuyến tính. Vì $0^\circ\text{C} \leftrightarrow -10^\circ\text{X}$ và $100^\circ\text{C} \leftrightarrow 90^\circ\text{X}$ nên $t_X = t_C - 10$. Với $t_C = 40^\circ\text{C}$, suy ra $t_X = 30^\circ\text{X}$.

Câu 3. Nhiệt kế nào sau đây hoạt động dựa trên sự giãn nở vì nhiệt của chất lỏng?

A. Nhiệt kế hồng ngoại.

B. Nhiệt kế kim loại.

C. Nhiệt kế điện tử.

D. Nhiệt kế thủy ngân.

Đáp án: D.

Nhiệt kế thủy ngân hoạt động dựa trên sự giãn nở vì nhiệt của thủy ngân, là một chất lỏng.

Câu 4. Trong quá trình nung nóng đẳng áp một lượng khí xác định, khoảng cách trung bình giữa các phân tử khí

A. không đổi.

B. giảm đi.

C. giảm đến giá trị nhỏ nhất rồi tăng lên.

D. tăng lên.

Đáp án: D.

Quá trình đẳng áp có $\frac{V}{T} = \text{hằng số}$. Khi nung nóng, T tăng nên V tăng; mật độ phân tử giảm và khoảng cách trung bình giữa các phân tử tăng.

Câu 5. Gọi p , V và T lần lượt là áp suất, thể tích và nhiệt độ tuyệt đối của một lượng khí lí tưởng xác định. Công thức nào sau đây mô tả đúng định luật Boyle?

- A. $\frac{V}{p} = \text{hằng số}$.
- B. $pV^2 = \text{hằng số}$.
- C. $pV = \text{hằng số}$.
- D. $\frac{p}{V} = \text{hằng số}$.

Đáp án: C.

Định luật Boyle cho một lượng khí xác định trong quá trình đẳng nhiệt: $pV = \text{hằng số}$.

Câu 6. Để xác định nhiệt hóa hơi riêng của nước bằng phương pháp nhiệt lượng, cần đo

- A. nhiệt lượng cung cấp và thời gian cung cấp nhiệt lượng.
- B. nhiệt lượng cung cấp trong một khoảng thời gian bất kì.
- C. nhiệt lượng làm nước hóa hơi và khối lượng nước đã hóa hơi.
- D. khối lượng và thể tích ban đầu của nước.

Đáp án: C.

Nhiệt hóa hơi riêng được xác định bởi $L = \frac{Q}{m}$, do đó cần đo nhiệt lượng dùng để hóa hơi và khối lượng chất lỏng đã hóa hơi.

Câu 7. Một lượng khí có thể tích 200 cm^3 ở 16°C và áp suất 740 mmHg . Thể tích của lượng khí này ở điều kiện chuẩn là

- A. 184 cm^3 .
- B. $1,02 \text{ m}^3$.
- C. $18,4 \text{ cm}^3$.
- D. $1,84 \text{ m}^3$.

Đáp án: A.

Áp dụng phương trình trạng thái cho hai trạng thái:

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_0 V_0}{T_0}$$

Với $T_1 = 16 + 273 = 289 \text{ K}$, $T_0 = 273 \text{ K}$, $p_1 = 740 \text{ mmHg}$, $p_0 = 760 \text{ mmHg}$:

$$V_0 = 200 \cdot \frac{740}{760} \cdot \frac{273}{289} \approx 184 \text{ cm}^3.$$

Câu 8. Nhiệt nóng chảy riêng của đồng là $1,8 \times 10^5 \text{ J/kg}$. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Một khối đồng bất kì tỏa ra $1,8 \times 10^5 \text{ J}$ khi nóng chảy hoàn toàn.
- B. Mỗi kilôgam đồng tỏa ra $1,8 \times 10^5 \text{ J}$ khi hóa lỏng hoàn toàn.
- C. Mỗi kilôgam đồng cần thu $1,8 \times 10^5 \text{ J}$ để nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy.
- D. Một khối đồng bất kì cần thu $1,8 \times 10^5 \text{ J}$ để hóa lỏng.

Đáp án: C.

Giá trị $\lambda = 1,8 \times 10^5 J/kg$ nghĩa là mỗi kilôgam đồng cần thu $1,8 \times 10^5 J$ để nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy.

Câu 9. Tính chất nào sau đây không phải là tính chất của chất khí?

- A. Các phân tử chuyển động hỗn loạn quanh các vị trí cân bằng cố định.
- B. Chất khí dễ nén hơn chất lỏng và chất rắn.
- C. Chất khí có tính bành trướng, chiếm toàn bộ thể tích bình chứa.
- D. Các phân tử chuyển động hỗn loạn và không ngừng.

Đáp án: A.

Các phân tử chất khí chuyển động hỗn loạn, không ngừng và không dao động quanh các vị trí cân bằng cố định.

Câu 10. Đưa một cốc nước lạnh ra ngoài trời nóng, thấy xuất hiện một lớp nước bám ngoài thành cốc. Hiện tượng này là

- A. ngưng tụ.
- B. thăng hoa.
- C. nóng chảy.
- D. bay hơi.

Đáp án: A.

Hơi nước trong không khí gặp thành cốc lạnh bị ngưng tụ thành các giọt nước bám ngoài cốc.

Câu 11. Nhiệt dung riêng của nước là $4200 J/(kg \cdot K)$. Để 200 g nước tăng nhiệt độ thêm $20^\circ C$, cần cung cấp nhiệt lượng

- A. 168000 J.
- B. 16800 J.
- C. 1680 J.
- D. 168 J.

Đáp án: B.

Đổi $m = 200 g = 0,2 kg$:

$$Q = mc\Delta t = 0,2 \cdot 4200 \cdot 20 = 16800 J.$$

Câu 12. Truyền cho khí trong xilanh nhiệt lượng 100 J. Khí nở ra và thực hiện công 70 J. Độ biến thiên nội năng của khí là

- A. 40 J.
- B. 50 J.
- C. 20 J.
- D. 30 J.

Đáp án: D.

Khí nhận $Q = 100 J$ và thực hiện công $W = 70 J$:

$$\Delta U = Q - W = 100 - 70 = 30 J.$$

Câu 13. Nén đủ chậm một lượng khí lí tưởng sao cho thể tích giảm 2 lần ở nhiệt độ không đổi. Khi đó áp suất của khí

- A. tăng 2 lần.
- B. tăng thêm 4 lần.
- C. giảm 2 lần.
- D. không thay đổi.

Đáp án: A.

Quá trình đẳng nhiệt: $p_1 V_1 = p_2 V_2$. Vì $V_2 = \frac{V_1}{2}$ nên $p_2 = 2p_1$.

Câu 14. Hình dưới là các dụng cụ dùng trong thí nghiệm đo nhiệt dung riêng của nước.



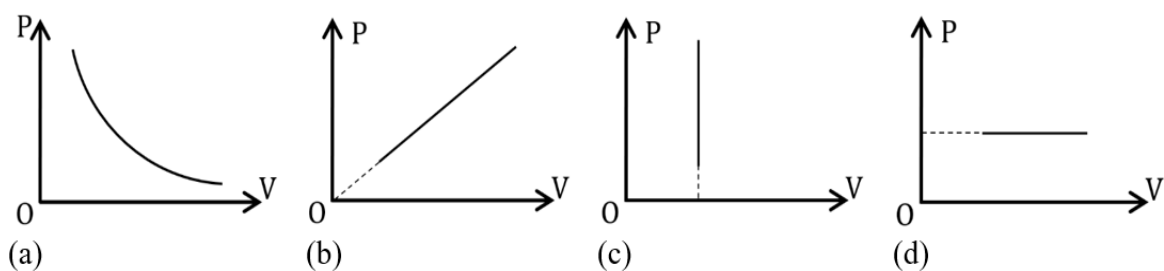
Dụng cụ số (5) là

- A. nhiệt kế điện tử.
- B. cân điện tử.
- C. nhiệt lượng kế.
- D. biến thế nguồn.

Đáp án: B.

Dụng cụ số (5) là cân điện tử, dùng để xác định khối lượng nhiệt lượng kế và nước.

Câu 15. Đồ thị nào sau đây phù hợp với quá trình đẳng áp?



- A. Hình (a).
- B. Hình (b).
- C. Hình (c).
- D. Hình (d).

Đáp án: D.

Trên đồ thị $p - V$, quá trình đẳng áp được biểu diễn bằng một đoạn thẳng nằm ngang vì p không đổi.

Câu 16. Phương trình trạng thái khí lí tưởng cho biết mối liên hệ giữa

- A. nhiệt độ và áp suất.

B. nhiệt độ, thể tích và áp suất.

C. nhiệt độ và thể tích.

D. thể tích và áp suất.

Đáp án: B.

Phương trình trạng thái $pV = nRT$ liên hệ đồng thời áp suất p , thể tích V và nhiệt độ tuyệt đối T .

Câu 17. Khi chưa đóng cửa, không khí trong ô tô có nhiệt độ 20°C . Sau khi đóng cửa và đỗ ô tô dưới trời nắng, nhiệt độ không khí trong ô tô tăng đến 50°C . Coi thể tích khoang xe và áp suất không khí trong xe không đổi. So với lúc vừa đóng cửa, tỉ lệ phần trăm số mol khí đã thoát ra là

A. 9,0%.

B. 90,0%.

C. 90,7%.

D. 9,3%.

Đáp án: D.

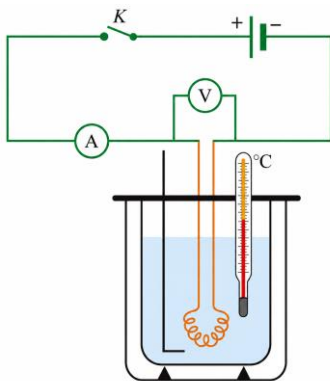
Khi p và V không đổi, từ $pV = nRT$ suy ra $nT = \text{hằng số}$:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{293}{323} \approx 0,907.$$

Tỉ lệ số mol đã thoát ra:

$$\frac{n_1 - n_2}{n_1} \cdot 100\% = (1 - 0,907) \cdot 100\% \approx 9,3\%.$$

Câu 18. Hình dưới là sơ đồ thí nghiệm đo nhiệt dung riêng của nước.



Một học sinh dùng 150 g nước, nhiệt độ ban đầu $62,5^\circ\text{C}$. Vôn kế và ampe kế lần lượt chỉ 1,55 V và 2,60 A. Sau 8 phút 52 giây, nhiệt độ của nước là $66,0^\circ\text{C}$. Bỏ qua nhiệt lượng mà nhiệt lượng kế và thìa khuấy thu vào. Nhiệt dung riêng của nước đo được là

A. 4023 J/(kg · K).

B. 4084 J/(kg · K).

C. 4200 J/(kg · K).

D. 4050 J/(kg · K).

Đáp án: B.

Thời gian đun $t = 8 \cdot 60 + 52 = 532$ s, độ tăng nhiệt độ $\Delta T = 66,0 - 62,5 = 3,5$ K. Bỏ qua hao phí:

$$Ult = mc\Delta T \Rightarrow c = \frac{Ult}{m\Delta T}$$

$$c = \frac{1,55 \cdot 2,60 \cdot 532}{0,150 \cdot 3,5} \approx 4084 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}.$$

PHẦN II. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG – SAI

Câu 1. Để xác định gần đúng nhiệt hóa hơi riêng của nước, một học sinh cho 0,5 kg nước ở 20 °C vào ấm điện. Thời gian đun từ 20 °C đến 100 °C là 5 phút 41 giây; thời gian để 0,2 kg nước hóa hơi ở nhiệt độ sôi là 16 phút 30 giây. Bỏ qua nhiệt dung của ấm, lấy $c = 4,18 \times 10^3 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$.

- a) Nhiệt lượng làm nóng 0,5 kg nước từ 20 °C đến 100 °C là 176200 J.
- b) Công suất của bếp điện xấp xỉ 490 W.
- c) Nhiệt lượng làm hóa hơi 0,2 kg nước là 48419 J.
- d) Nhiệt hóa hơi riêng của nước xấp xỉ $2,43 \times 10^6 \text{ J/kg}$.

Trả lời: a) Sai; b) Đúng; c) Sai; d) Đúng

Nhiệt lượng làm nóng nước:

$$Q_1 = mc\Delta T = 0,5 \cdot 4,18 \times 10^3 \cdot 80 = 167200 \text{ J}.$$

Công suất bếp:

$$P = \frac{Q_1}{t_1} = \frac{167200}{5 \cdot 60 + 41} \approx 490 \text{ W}.$$

Nhiệt lượng dùng để hóa hơi 0,2 kg nước:

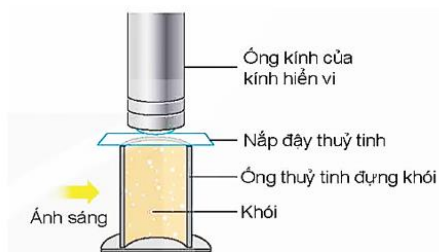
$$Q_2 = Pt_2 \approx 490,3 \cdot (16 \cdot 60 + 30) \approx 4,85 \times 10^5 \text{ J}.$$

Nhiệt hóa hơi riêng:

$$L = \frac{Q_2}{0,2} \approx 2,43 \times 10^6 \text{ J/kg}.$$

- a) **Sai.** Giá trị đúng là 167200 J, không phải 176200 J.
- b) **Đúng.** Công suất bếp xấp xỉ 490 W.
- c) **Sai.** Nhiệt lượng hóa hơi xấp xỉ $4,85 \times 10^5 \text{ J}$, không phải 48419 J.
- d) **Đúng.** $L \approx 2,43 \times 10^6 \text{ J/kg}$.

Câu 2. Quan sát hình mô tả chuyển động Brown trong chất khí.



Sơ đồ thí nghiệm quan sát chuyển động Brown trong không khí



Quỹ đạo chuyển động của hạt khói trong không khí

- a) Kính hiển vi dùng để quan sát trực tiếp các phân tử không khí.
- b) Ánh sáng giúp quan sát rõ hơn chuyển động của các hạt khói.

c) Quỹ đạo chuyển động của hạt khói có dạng ziczac

d) Chuyển động ziczac của hạt khói là do ánh sáng chiếu vào làm hạt khói chuyển động.

Trả lời: a) Sai; b) Đúng; c) Đúng; d) Sai

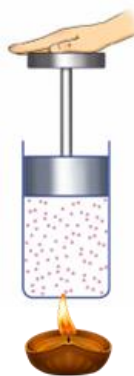
a) **Sai.** Kính hiển vi quan sát các hạt khói có kích thước đủ lớn, không quan sát trực tiếp các phân tử không khí.

b) **Đúng.** Ánh sáng làm các hạt khói hiện rõ để quan sát chuyển động.

c) **Đúng.** Hạt khói chuyển động theo quỹ đạo gấp khúc, hỗn loạn dạng ziczac.

d) **Sai.** Chuyển động Brown do các phân tử không khí va chạm không cân bằng vào hạt khói, không phải do ánh sáng gây ra.

Câu 3. Xét khối khí như hình. Dùng tay ấn mạnh và nhanh pit-tông, đồng thời nung nóng khí bằng ngọn lửa đèn cồn. Gọi A và Q lần lượt là công và nhiệt lượng mà khí nhận được.



a) $A > 0$ vì khí bị nén và nhận công.

b) $Q < 0$ vì khí được nung nóng.

c) Nội năng của khí tăng nhưng $\Delta U < 0$.

d) Nếu khí nhận công 100 J và nhận nhiệt lượng 60 J thì $\Delta U = 160$ J.

Trả lời: a) Đúng; b) Sai; c) Sai; d) Đúng

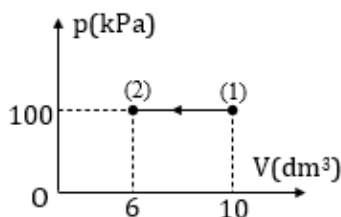
a) **Đúng.** Khí bị nén nên nhận công, do đó $A > 0$.

b) **Sai.** Khí được nung nóng nên nhận nhiệt lượng, do đó $Q > 0$.

c) **Sai.** Vì $A > 0$ và $Q > 0$ nên $\Delta U = A + Q > 0$.

d) **Đúng.** $\Delta U = A + Q = 100 + 60 = 160$ J.

Câu 4. Cho 20 g khí lí tưởng biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) theo đồ thị. Biết $T_1 = 400$ K và nhiệt dung riêng đẳng áp $c_p = 910$ J/(kg · K).



a) Quá trình (1) sang (2) là quá trình đẳng áp.

b) Chất khí nhận công 400 J.

c) Chất khí truyền ra môi trường nhiệt lượng 2192 J.

d) Nội năng của khí giảm 2512 J.

Trả lời: a) Đúng; b) Đúng; c) Sai; d) Đúng

Từ đồ thị: $p = 100 \text{ kPa}$, $V_1 = 10 \text{ dm}^3$, $V_2 = 6 \text{ dm}^3$, $T_1 = 400 \text{ K}$.

a) **Đúng.** Áp suất không đổi nên đây là quá trình đẳng áp.

b) **Đúng.** Khí bị nén nên nhận công:

$$A = p(V_1 - V_2) = 100 \times 10^3 \cdot 4 \times 10^{-3} = 400 \text{ J}.$$

c) **Sai.** Vì đẳng áp nên $\frac{T_2}{T_1} = \frac{V_2}{V_1}$, suy ra $T_2 = 240 \text{ K}$. Nhiệt lượng khí nhận:

$$Q = mc_p(T_2 - T_1) = 0,020 \cdot 910 \cdot (-160) = -2912 \text{ J}.$$

Khí truyền ra môi trường 2912 J, không phải 2192 J.

d) **Đúng.**

$$\Delta U = A + Q = 400 - 2912 = -2512 \text{ J},$$

nên nội năng giảm 2512 J.

PHẦN III. TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN

Câu 1. Một nhà máy thép mỗi lần luyện được 30 tấn thép. Nhiệt nóng chảy riêng của thép là $2,77 \times 10^5 \text{ J/kg}$. Tính nhiệt lượng cần cung cấp để làm nóng chảy hoàn toàn thép ở nhiệt độ nóng chảy. Đơn vị: MJ.

Trả lời: 8310

Khối lượng thép: $m = 30 \text{ t} = 3,0 \times 10^4 \text{ kg}$.

$$Q = m\lambda = 3,0 \times 10^4 \cdot 2,77 \times 10^5 = 8,31 \times 10^9 \text{ J} = 8310 \text{ MJ}.$$

Câu 2. Một lượng khí nitrogen có thể tích giảm từ 21 dm^3 xuống 14 dm^3 , áp suất tăng từ 80,0 kPa lên 160,0 kPa và nhiệt độ sau là 300,0 K. Nhiệt độ ban đầu của khí bằng bao nhiêu kelvin?

Trả lời: 225

Áp dụng phương trình trạng thái:

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}.$$

$$T_1 = \frac{p_1 V_1 T_2}{p_2 V_2} = \frac{80 \cdot 21 \cdot 300}{160 \cdot 14} = 225 \text{ K}.$$

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 3 và Câu 4: Phổi một người trưởng thành có thể tích 5,7 lít. Không khí trong phổi có áp suất 101 kPa, nhiệt độ 37°C . Số phân tử oxygen chiếm 21% tổng số phân tử không khí. Cho $R = 8,31 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$ và $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

Câu 3. Số phân tử oxygen trong phổi là $x \times 10^{22}$. Tìm x , làm tròn đến hàng phần mười.

Trả lời: 2,8

Số mol không khí trong phổi:

$$n = \frac{pV}{RT} = \frac{101000 \cdot 5,7 \times 10^{-3}}{8,31 \cdot 310} \approx 0,2235 \text{ mol}.$$

Số phân tử oxygen:

$$N_{O_2} = 0,21nN_A \approx 0,21 \cdot 0,2235 \cdot 6,02 \times 10^{23} \approx 2,83 \times 10^{22}.$$

Vậy $x \approx 2,8$.

Câu 4. Khi người đó hít sâu, không khí trong phổi có $1,4 \times 10^{23}$ phân tử. Dung tích phổi khi đó bằng bao nhiêu lít? Làm tròn đến hàng phần mười.

Trả lời: 5,9

Số mol khí:

$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{1,4 \times 10^{23}}{6,02 \times 10^{23}}.$$

Thể tích phổi:

$$V = \frac{nRT}{p} \approx 5,93 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 5,93 \text{ lít}.$$

Làm tròn đến hàng phần mười: $V \approx 5,9 \text{ lít}$.

Câu 5. Cắm thẳng đứng một ống thủy tinh đầu trên kín, đầu dưới hở vào chậu thủy ngân. Phần ống phía trên mặt thủy ngân dài $\ell = 76 \text{ cm}$; lượng khí trong ống có $n = 10^{-3} \text{ mol}$. Nhiệt độ khí giảm 10°C . Áp suất khí quyển là 76 cmHg ; nội năng mol của khí có dạng $U = C_V T$, với $C_V = 20,5 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ và $R = 8,31 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$. Tính nhiệt lượng khí tỏa ra, làm tròn đến hàng phần trăm joule.

Trả lời: 0,25

Gọi x là chiều dài cột khí. Do $\ell = 76 \text{ cm}$ đúng bằng độ cao cột thủy ngân biểu diễn áp suất khí quyển, ta có $p \propto x$. Vì $V = Sx$ nên $p \propto V$.

Với quá trình có $p = kV$, công khí thực hiện là

$$W = \int_{V_1}^{V_2} p \, dV = \frac{1}{2}(p_2 V_2 - p_1 V_1) = \frac{1}{2} nR(T_2 - T_1).$$

Khí giảm nhiệt độ 10 K nên công mà khí nhận:

$$A = -W = \frac{1}{2} nR \cdot 10.$$

Độ biến thiên nội năng:

$$\Delta U = nC_V(T_2 - T_1) = -nC_V \cdot 10.$$

Từ $\Delta U = A + Q$:

$$Q = \Delta U - A = -n \left(C_V + \frac{R}{2} \right) 10 \approx -0,2466 J.$$

Dấu âm cho biết khí tỏa nhiệt; độ lớn nhiệt lượng tỏa ra xấp xỉ $0,25 \text{ J}$.

Câu 6. Mỗi giờ có 580 kg nước nóng đi qua một máy sưởi; nhiệt độ nước giảm $6,0^\circ\text{C}$. Biết $c = 4180 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$. Tính nhiệt lượng nước tỏa ra trong mỗi giờ, đơn vị MJ, làm tròn đến hàng phần mười.

Trả lời: 14,5

$$Q = mc\Delta T = 580 \cdot 4180 \cdot 6 = 1,45464 \times 10^7 \text{ J} = 14,5464 \text{ MJ}.$$

Làm tròn đến hàng phần mười: $Q \approx 14,5 \text{ MJ}$.