

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. Quy ước về dấu nào sau đây phù hợp với công thức $AU = A + Q$ của định luật I nhiệt động lực học?

- A. Vật nhận công: $A < 0$; vật nhận nhiệt: $Q < 0$.
- B. Vật thực hiện công: $A > 0$; vật truyền nhiệt: $Q < 0$.
- C. Vật thực hiện công: $A < 0$; vật truyền nhiệt: $Q > 0$.
- D. Vật nhận công: $A > 0$; vật nhận nhiệt: $Q > 0$.

Câu 2. Khi một vật rắn nóng chảy, nhiệt độ của vật đó sẽ:

- A. Giảm dần.
- B. Tăng dần.
- C. Không đổi.
- D. Tăng giảm không đều.

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

- A. Nhiệt kế kim loại.
- B. Nhiệt kế thủy ngân.
- C. Nhiệt kế hồng ngoại.
- D. Nhiệt kế điện tử.

Câu 4. Những quá trình chuyển thể nào của đồng được vận dụng trong việc đúc tượng đồng?

- A. Bay hơi và ngưng tụ.
- B. Bay hơi và đông đặc.
- C. Nóng chảy và bay hơi.
- D. Nóng chảy và đông đặc.

Câu 5. Trường hợp nào dưới đây làm biến đổi nội năng không do thực hiện công?

- A. Mài dao.
- B. Khuấy nước.
- C. Nung sắt trong lò.
- D. Đóng đinh.

Câu 6. Nhiệt nóng chảy riêng là gì?

- A. Lượng nhiệt cần thiết để tăng nhiệt độ của một chất lên 1° .
- B. Lượng nhiệt cần thiết để làm nóng chảy một đơn vị khối lượng của một chất tại nhiệt độ nóng chảy.
- C. Lượng nhiệt cần thiết để làm bay hơi một đơn vị khối lượng của một chất.
- D. Lượng nhiệt cần thiết để làm đông đặc một đơn vị khối lượng của một chất.

Câu 7. Mối liên hệ giữa nhiệt độ đo theo thang nhiệt độ Celsius và nhiệt độ đo theo thang nhiệt độ Kelvin là

- A. $t(^{\circ}\text{C}) = T(\text{K}) + 273,15$
- B. $t(^{\circ}\text{C}) = 273,15 - T(\text{K})$
- C. $t(^{\circ}\text{C}) = T(\text{K}) / 273,15$
- D. $T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273,15$

Câu 8. Bản tin dự báo thời tiết nhiệt độ của Hà Nội như sau: *Hà Nội: Nhiệt độ từ 19°C đến 28°C .* Nhiệt độ trên tương ứng với nhiệt độ nào trong thang nhiệt độ Kelvin?

- A. Nhiệt độ từ 273 K đến 301 K.
- B. Nhiệt độ từ 292 K đến 301 K.
- C. Nhiệt độ từ 19 K đến 28 K.
- D. Nhiệt độ từ 273 K đến 292 K.

Câu 9. Hai hệ ở trạng thái cân bằng nhiệt thì

- A. chúng nhất thiết phải được cấu tạo từ cùng một chất.
- B. chúng nhất thiết phải chứa cùng một lượng nhiệt.
- C. chúng nhất thiết phải ở cùng nhiệt độ.
- D. chúng nhất thiết phải có cùng khối lượng.

Câu 10. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về chất khí?

- A. Các phân tử khí ở rất gần nhau so với các phân tử chất lỏng.
- B. Chất khí không có hình dạng riêng và thể tích riêng.
- C. Lực tương tác giữa các nguyên tử, phân tử là rất yếu.
- D. Chất khí luôn luôn chiếm toàn bộ thể tích bình chứa và có thể nén được dễ dàng.

Câu 11. Quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể khí gọi là gì?

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

Câu 12. Đơn vị đo nhiệt hoá hơi riêng trong hệ SI là gì?

- A. J/kg.
- B. Cal/kg.
- C. W/s.
- D. KJ/mol.

Câu 13. Khi dùng nhiệt kế để đo nhiệt độ của chính cơ thể mình, người ta phải thực hiện các thao tác sau (chưa được sắp xếp theo đúng thứ tự):

- a. Đặt nhiệt kế vào nách trái, rồi kẹp cánh tay lại để giữ nhiệt kế.
- b. Lấy nhiệt kế ra khỏi nách để đọc nhiệt độ trên nhiệt kế.
- c. Dùng bông lau sạch thân và bầu nhiệt kế.
- d. Kiểm tra xem thủy ngân đã tụt hết xuống bầu nhiệt kế chưa; Nếu chưa thì vẩy nhiệt kế cho thủy ngân

tụt xuống.

Hãy sắp xếp các thao tác trên theo đúng thứ tự:

A. b, a, c, d.

B. d, c, b, d.

C. d, c, a, b.

D. a, b, c, d.

Câu 14. Gọi t là nhiệt độ lúc sau, t_0 là nhiệt độ lúc đầu của vật. Công thức nào là công thức tính nhiệt lượng mà vật thu vào?

A. $Q = mc$.

B. $Q = mc(t - t_0)$.

C. $Q = m(t - t_0)$.

D. $Q = mc(t_0 - t)$.

Câu 15. Trường hợp nào sau đây liên quan tới sự nóng chảy?

A. Khăn ướt sẽ khô khi được phơi ra nắng.

B. Sương đọng trên lá cây.

C. Đun nước đồ đầy ấm, nước có thể tràn ra ngoài.

D. Cục nước đá bỏ từ tủ đá ra ngoài, sau một thời gian tan thành nước.

Câu 16. Công thức nào sau đây mô tả đúng định luật I của nhiệt động lực học?

A. $A = \Delta U - Q$.

B. $\Delta U = A + Q$.

C. $\Delta U = Q - A$.

D. $\Delta U = A - Q$.

Câu 17. Gọi Q là nhiệt lượng cần truyền cho vật có khối lượng m để làm vật nóng chảy hoàn toàn vật ở nhiệt độ nóng chảy mà không thay đổi nhiệt độ của vật. Thì nhiệt nóng chảy riêng λ của chất đó được tính theo công thức

A. $\lambda = Q \cdot m$.

B. $\lambda = Q + m$.

C. $\lambda = Q - m$.

D. $\lambda = Q/m$.

Câu 18. Công thức tính nhiệt lượng cần cung cấp khi một lượng chất lỏng hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ không đổi là gì?

A. $Q = L / m$.

B. $Q = L \cdot m$.

C. $Q = m / L$.

D. $Q = m - L$.

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

Câu 1. Khi nói về sự chuyển thể của các chất các phát biểu sau đây đúng hay sai?

a) Các chất rắn kết tinh luôn có nhiệt độ nóng chảy riêng xác định.

b) Khi nhiệt độ của nước tăng tới nhiệt độ 100°C dưới áp suất tiêu chuẩn ($1,01 \cdot 10^5 \text{Pa}$) thì nước bắt đầu sôi..

c) Khi nhiệt độ của nước tăng tới nhiệt độ 10°C dưới áp suất tiêu chuẩn ($1,01 \cdot 10^5 \text{Pa}$) thì nước bắt đầu đóng băng..

d) Các chất rắn kết tinh có nhiệt độ nóng chảy càng cao thì càng dễ nung chảy.

Câu 2. Trong các phát biểu sau, phát biểu nào là đúng hay sai?

a) Nội năng của hệ là một dạng năng lượng và có thể thay đổi được.

b) Thực hiện công và truyền nhiệt không làm thay đổi nội năng của hệ.

c) Công tác động lên hệ có thể làm thay đổi cả tổng động năng chuyển động nhiệt của các hạt cấu tạo nên hệ và thế năng tương tác giữa chúng.

d) Nói chung, nội năng là hàm của nhiệt độ và thể tích, nên trong mọi trường hợp nếu thể tích của hệ đã thay đổi nội năng của hệ phải thay đổi.

Câu 3. Trong các phát biểu sau, phát biểu nào là đúng hay sai?

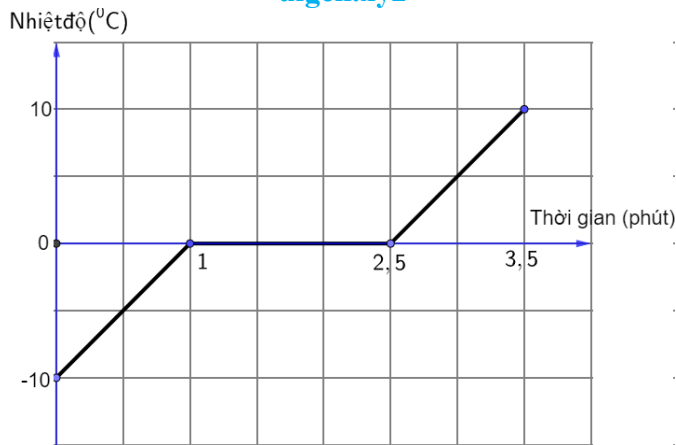
a) Khi nói về cấu trúc của chất rắn, chất lỏng, chất khí. Vật ở thể rắn có thể tích và hình dạng riêng, rất khó nén.

b) Khi nhiệt độ trong thang Celsius tăng 100°C thì nhiệt độ trong thang Kelvin tăng 100K .

c) Khi nói về cấu trúc của chất rắn, chất lỏng, chất khí. Chất khí không có hình dạng và thể tích riêng, luôn chiếm toàn bộ thể tích bình chứa và có thể nén được dễ dàng.

d) Người ta truyền cho khí trong xi lanh nhiệt lượng 90 J . Khí nở ra thực hiện công 60 J đẩy piston lên. Nội năng của khí trong xi lanh giảm 30 J .

Câu 4. Đồ thị biểu diễn sự thay đổi nhiệt độ theo thời gian của nước đá như hình vẽ bên dưới



- a) Từ thời điểm đầu đến phút thứ 1 nhiệt độ của nước đá tăng dần.
b) Từ phút thứ 1 đến phút thứ 2,5 là thời gian nước đá nóng chảy.
c) Sau phút thứ 2,5 thì nước đá đã tan chảy hết.
d) Sau phút thứ 2,5 thì nước đá đang ở thể rắn ngâm trong thể lỏng trong cốc thủy tinh.

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

Câu 1. Người ta truyền cho khí trong xilanh nhiệt lượng 100 J. Độ biến thiên nội năng của khí là 30J. Công khí nở ra thực hiện công đẩy pit-tông là bao nhiêu J?

Câu 2. Biết khối lượng của nước đá là 2 kg và nhiệt nóng chảy riêng của nó là $3,34 \cdot 10^5$ J/kg, nhiệt lượng cần để làm nóng chảy hoàn toàn khối nước đá này là $x \cdot 10^5$ J. Tìm x (kết quả làm tròn đến hàng phần trăm)

Câu 3. Người ta cung cấp một nhiệt lượng 3,5 J cho chất khí đựng trong một xilanh đặt nằm ngang. Khí nở ra đẩy pittông di chuyển đều một đoạn 10 cm. Biết lực ma sát giữa pittông và xilanh có độ lớn 15,5 N. Độ biến thiên nội năng của khí là bao nhiêu J?

Câu 4. Nhiệt lượng cần cung cấp để làm bay hơi 100g nước ở 100°C là bao nhiêu kJ? Cho biết nhiệt hoá hơi riêng của nước là $2,3 \cdot 10^6$ J/kg (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)

Câu 5. Đun sôi nước trong một ấm điện công suất 1500W có khối lượng 500g, nhiệt độ ban đầu 25°C . Nếu để nước trong ấm sôi thêm 3 phút thì lượng nước còn lại trong ấm là bao nhiêu gam? Cho nhiệt dung riêng của nước là 4200J/kg.K; nhiệt hoá hơi riêng của nước là $2,26 \cdot 10^6$ J/kg. (Làm tròn đến phần nguyên)

Câu 6. Người ta thả miếng sắt có khối lượng 0,5kg vào 500g nước. Miếng sắt nguội đi từ 100°C đến 20°C Hỏi nước nóng lên thêm bao nhiêu độ C (Làm tròn đến hàng phần mười)? Biết nhiệt dung riêng của sắt và nước là $C_{\text{Fe}} = 440\text{J/kg.K}$; $C_{\text{H}_2\text{O}} = 4190 \text{ J/kg.K}$.

----- HẾT -----
ĐÁP ÁN VÀ LỜI GIẢI THAM KHẢO

BẢNG ĐÁP ÁN

Phần I. Trắc nghiệm nhiều phương án

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Đáp án	D	C	B	D	C	B	D	B	C	A	B	A	C	B	D	B	D	B

Phần II. Đúng - Sai

Câu	a	b	c	d
1	Đúng	Đúng	Sai	Sai
2	Đúng	Sai	Đúng	Sai
3	Đúng	Đúng	Đúng	Sai
4	Đúng	Đúng	Đúng	Sai

Phần III. Trả lời ngắn

Câu	Kết quả
1	Công khí thực hiện: 70 J
2	$x = 6,68$

Câu	Kết quả
3	1,95 J
4	230 kJ
5	381 g
6	8,4 °C

PHẦN I. TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN

Câu 1

Định luật I nhiệt động lực học trong đề dùng quy ước: $\Delta U = A + Q$

Trong đó: vật **nhận công** thì $A > 0$; vật **nhận nhiệt** thì $Q > 0$. Vì vậy phát biểu đúng là **D**.

Đáp án: D.

Câu 2

Khi một chất rắn kết tinh nóng chảy ở áp suất không đổi, nhiệt lượng cung cấp dùng để phá vỡ cấu trúc tinh thể, nên trong thời gian nóng chảy nhiệt độ không đổi.

Đáp án: C.

Câu 3

Nhiệt kế thủy ngân hoạt động dựa vào sự giãn nở vì nhiệt của thủy ngân khi nhiệt độ thay đổi.

Đáp án: B.

Câu 4

Đúc tượng đồng gồm hai quá trình chính: nung đồng đến nóng chảy, sau đó rót vào khuôn và để đồng đông đặc.

Đáp án: D.

Câu 5

Mài dao, khuấy nước và đóng đinh đều làm biến đổi nội năng chủ yếu do thực hiện công. Nung sắt trong lò làm nội năng tăng do truyền nhiệt.

Đáp án: C.

Câu 6

Nhiệt nóng chảy riêng của một chất là nhiệt lượng cần cung cấp để làm nóng chảy hoàn toàn một đơn vị khối lượng chất đó ở đúng nhiệt độ nóng chảy.

Đáp án: B.

Câu 7

Quan hệ giữa nhiệt độ Kelvin và Celsius là: $T = t + 273,15$

Vì vậy chọn **D**.

Đáp án: D.

Câu 8

Với nhiệt độ 19 °C: $T_1 = 19 + 273,15 = 292,15$

Với nhiệt độ 28 °C: $T_2 = 28 + 273,15 = 301,15$

Suy ra khoảng nhiệt độ xấp xỉ từ 292 K đến 301 K.

Đáp án: B.

Câu 9

Hai hệ cân bằng nhiệt với nhau thì không còn sự truyền nhiệt ròng giữa chúng, do đó chúng phải có cùng nhiệt độ.

Đáp án: C.

Câu 10

Ở chất khí, khoảng cách trung bình giữa các phân tử lớn hơn rất nhiều so với chất lỏng. Vì vậy phát biểu “các phân tử khí ở rất gần nhau so với các phân tử chất lỏng” là sai.

Đáp án: A.

Câu 11

Quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể khí gọi chung là sự hóa hơi.

Đáp án: B.

Câu 12

$$L = \frac{Q}{m}$$

Theo định nghĩa:

Do đó đơn vị SI của nhiệt hóa hơi riêng là J/kg.

Đáp án: A.

Câu 13

Thứ tự đo nhiệt độ cơ thể bằng nhiệt kế thủy ngân hợp lý:

1. Kiểm tra cột thủy ngân và vẩy xuống nếu cần: d.
2. Lau sạch nhiệt kế: c.
3. Đặt vào nách và kẹp tay: a.
4. Lấy ra đọc nhiệt độ: b.

Vậy thứ tự là d, c, a, b.

Đáp án: C.

Câu 14

Nhiệt lượng vật thu vào khi nhiệt độ tăng từ t_0 đến t là: $Q = mc(t - t_0)$

Đáp án: B.

Câu 15

Cục nước đá lấy ra khỏi tủ đá rồi tan thành nước là quá trình chuyển từ rắn sang lỏng, tức sự nóng chảy.

Đáp án: D.

Câu 16

Định luật I nhiệt động lực học theo quy ước của đề: $\Delta U = A + Q$

Đáp án: B.

Câu 17

Từ công thức nhiệt nóng chảy: $Q = \lambda m$

$$\lambda = \frac{Q}{m}$$

Suy ra:

Đáp án: D.

Câu 18

Nhiệt lượng cần để một lượng chất lỏng hóa hơi hoàn toàn ở nhiệt độ không đổi:

$$Q = Lm$$

Đáp án: B.

PHẦN II. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG - SAI

Câu 1

a) Đúng. Chất rắn kết tinh có nhiệt độ nóng chảy xác định ở một áp suất xác định.

b) Đúng. Ở áp suất tiêu chuẩn xấp xỉ $1,01 \times 10^5$ Pa, nước bắt đầu sôi ở 100°C .

c) Sai. Ở áp suất tiêu chuẩn, nước đóng băng ở khoảng 0°C , không phải 10°C .

d) Sai. Nhiệt độ nóng chảy càng cao thì càng cần nâng vật đến nhiệt độ cao hơn để làm nóng chảy, không thể kết luận là “càng dễ nung chảy”.

Kết luận: Đúng - Đúng - Sai - Sai.

Câu 2

a) Đúng. Nội năng là năng lượng vi mô của hệ và có thể thay đổi khi trạng thái của hệ thay đổi.

b) Sai. Thực hiện công và truyền nhiệt chính là hai cách làm thay đổi nội năng của hệ.

c) Đúng. Công tác động lên hệ có thể làm thay đổi chuyển động nhiệt của các hạt và khoảng cách giữa chúng, do đó có thể làm thay đổi cả động năng vi mô và thế năng tương tác.

d) Sai. Không thể kết luận cứ thế tích thay đổi thì nội năng bắt buộc thay đổi. Chẳng hạn với khí lí tưởng, nội năng chỉ phụ thuộc nhiệt độ. Nếu nhiệt độ không đổi thì nội năng không đổi dù thế tích thay đổi.

Kết luận: Đúng - Sai - Đúng - Sai.

Câu 3

a) Đúng. Chất rắn có hình dạng và thể tích riêng, rất khó nén.

b) Đúng. Độ tăng nhiệt độ có cùng giá trị số trên thang Celsius và Kelvin:

$$\Delta T = \Delta t$$

Vì vậy tăng 100°C tương ứng tăng 100 K .

c) Đúng. Chất khí không có hình dạng và thể tích riêng, chiếm toàn bộ bình chứa và dễ nén.

d) Sai. Khí nhận nhiệt lượng 90 J nên: $Q = 90$

Khí nở ra thực hiện công 60 J , nên theo quy ước A là công khí **nhận**: $A = -60$

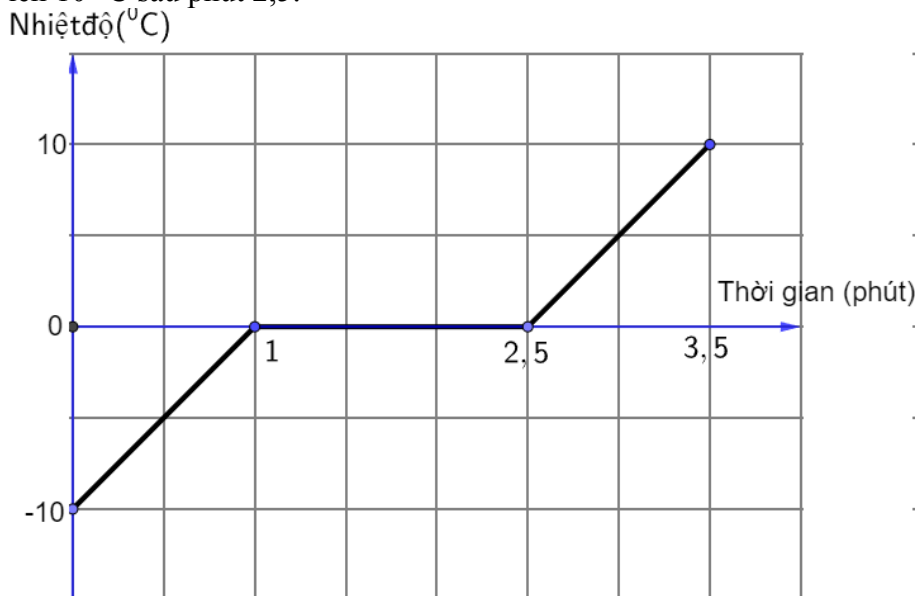
Do đó: $\Delta U = A + Q = -60 + 90 = 30$

Nội năng **tăng 30 J**, không phải giảm 30 J .

Kết luận: Đúng - Đúng - Đúng - Sai.

Câu 4

Đồ thị trong đề cho thấy nhiệt độ nước đá tăng từ $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ lên $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong phút đầu, giữ ở $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ từ phút 1 đến phút 2,5, rồi tăng lên $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ sau phút 2,5.



Đồ thị nhiệt độ theo thời gian của nước đá trong đề

a) Đúng. Từ lúc đầu đến phút thứ 1, nhiệt độ tăng từ $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

b) Đúng. Từ phút 1 đến phút 2,5, nhiệt độ giữ ở $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong khi vẫn được cung cấp nhiệt, nên đây là giai đoạn nước đá nóng chảy.

c) Đúng. Sau phút 2,5, nhiệt độ tăng trên $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, chứng tỏ nước đá đã nóng chảy hết và nước lỏng bắt đầu tăng nhiệt độ.

d) Sai. Sau phút 2,5 không còn nước đá rắn; chất trong cốc là nước lỏng đang tăng nhiệt độ.

Kết luận: Đúng - Đúng - Đúng - Sai.

PHẦN III. TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN

Câu 1

Khí nhận nhiệt lượng 100 J và có độ biến thiên nội năng 30 J .

Theo định luật I nhiệt động lực học: $\Delta U = A + Q$

Suy ra công mà khí **nhận**: $A = \Delta U - Q = 30 - 100 = -70$

Dấu âm cho biết khí thực hiện công ra ngoài. Vì vậy độ lớn công khí thực hiện để đẩy piston là:

$$A_g = 70$$

Câu 2

Khối lượng nước đá: $m = 2$

Nhiệt nóng chảy riêng: $\lambda = 3,34 \times 10^5$

Nhiệt lượng cần cung cấp: $Q = \lambda m$

$$Q = 3,34 \times 10^5 \times 2 = 6,68 \times 10^5$$

Theo đề: $Q = x \times 10^5$

Suy ra: $x = 6,68$

Đáp số: $x = 6,68$.

Câu 3

Khí nhận nhiệt lượng: $Q = 3,5$

Piston chuyển động đều nên lực do khí tác dụng cân bằng với lực ma sát. Quãng đường:

$$s = 0,10$$

Tức $10\text{ cm} = 0,10\text{ m}$.

Độ lớn công khí thực hiện:

$$A_k = Fs = 15,5 \times 0,10 = 1,55$$

Theo quy ước của định luật I, công khí nhận là: $A = -1,55$

Do đó: $\Delta U = A + Q = -1,55 + 3,5 = 1,95$

Đáp số: 1,95 J.

Câu 4

Khối lượng nước: $m = 0,1$

Tức $100 \text{ g} = 0,1 \text{ kg}$.

Nhiệt hóa hơi riêng: $L = 2,3 \times 10^6$

Nhiệt lượng cần cung cấp: $Q = Lm$

$$Q = 2,3 \times 10^6 \times 0,1 = 2,3 \times 10^5$$

Đổi sang kJ: $Q = 230$

Đáp số: 230 kJ.

Câu 5

Khối lượng nước ban đầu là 500 g . Câu hỏi cho biết nước đã sôi và **tiếp tục sôi thêm 3 phút**, nên trong khoảng 3 phút này điện năng cung cấp dùng để hóa hơi nước; dữ kiện nhiệt độ ban đầu và nhiệt dung riêng không cần dùng ở giai đoạn này.

Thời gian: $t = 3 \times 60 = 180$

Nhiệt lượng âm cung cấp trong 3 phút: $Q = Pt$

$$Q = 1500 \times 180 = 270000$$

Khối lượng nước hóa hơi: $m_1 = \frac{Q}{L}$

$$m_1 = \frac{270000}{2,26 \times 10^6} \approx 0,11947$$

Tức khoảng $119,47 \text{ g}$ nước bị hóa hơi.

Khối lượng nước còn lại: $m_2 = 500 - 119,47 \approx 380,53$

Làm tròn đến phần nguyên: $m_2 \approx 381$

Đáp số: 381 g.

Câu 6

Miếng sắt có khối lượng $0,5 \text{ kg}$, nguội từ 100°C xuống 20°C , nên độ giảm nhiệt độ:

$$\Delta t_1 = 100 - 20 = 80$$

Nhiệt lượng sắt tỏa ra: $Q_1 = m_1 c_1 \Delta t_1$

$$Q_1 = 0,5 \times 440 \times 80 = 17600$$

Bỏ qua thất thoát nhiệt, nước nhận đúng lượng nhiệt đó: $Q_2 = Q_1$

Gọi độ tăng nhiệt độ của nước là Δt_2 . Khi đó: $Q_2 = m_2 c_2 \Delta t_2$

$$\Delta t_2 = \frac{17600}{0,5 \times 4190} \approx 8,40$$

Làm tròn đến hàng phần mười: $\Delta t_2 \approx 8,4$

Đáp số: 8,4 °C.