

Tiết:**BÀI 4: THỰC HÀNH ĐO NHIỆT DUNG RIÊNG, NHIỆT NÓNG CHẢY RIÊNG, NHIỆT HOÁ HƠI RIÊNG****I. MỤC TIÊU****1. Kiến thức**

- Nêu được định nghĩa và đơn vị của nhiệt dung riêng, nhiệt nóng chảy riêng, nhiệt hoá hơi riêng.
- Giải thích được nguyên tắc đo nhiệt dung riêng, nhiệt nóng chảy riêng, nhiệt hoá hơi riêng.
- Trình bày được các bước tiến hành thí nghiệm đo nhiệt dung riêng, nhiệt nóng chảy riêng, nhiệt hoá hơi riêng.
- Biết được các dụng cụ thí nghiệm, cách sử dụng và bảo quản chúng.
- Thực hiện quy tắc an toàn trong phòng thí nghiệm.

2. Năng lực**a. Năng lực chung**

- Rèn luyện kỹ năng sử dụng dụng cụ thí nghiệm.
- Rèn luyện kỹ năng đo lường, tính toán và phân tích kết quả thí nghiệm.
- Năng lực tự học và nghiên cứu tài liệu.
- Năng lực trình bày và trao đổi thông tin.
- Năng lực nêu và giải quyết vấn đề.
- Năng lực hoạt động nhóm.

b. Năng lực đặc thù môn vật lí

- **Nhận thức vật lí:** Mô tả được phương pháp đo nhiệt dung riêng, nhiệt nóng chảy riêng, nhiệt hoá hơi riêng và đánh giá được kết quả của phép đo.
- **Tìm hiểu thế giới tự nhiên dưới góc độ vật lí:** Thiết kế phương án hoặc lựa chọn phương án và thực hiện phương án đo được nhiệt dung riêng, nhiệt hoá hơi riêng của nước và nhiệt nóng chảy riêng của nước đá bằng dụng cụ thực hành.
- **Vận dụng kiến thức, kĩ năng đã học:** Vận dụng để giải một số bài tập liên quan.

3. Phẩm chất

- Có thái độ hứng thú trong học tập môn Vật lí.
- Có sự yêu thích tìm hiểu và liên hệ các hiện tượng thực tế liên quan.
- Có tác phong làm việc của nhà khoa học.
- Có thái độ khách quan trung thực, nghiêm túc học tập.
- Phát triển tư duy sáng tạo và khả năng giải quyết vấn đề.
- Rèn luyện tính cẩn thận, tỉ mỉ và trung thực trong khoa học.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU**1. Giáo viên***** Phương pháp và kĩ thuật dạy học****- Phương pháp trực quan:**

- + Sử dụng các thí nghiệm, mô hình, hình ảnh, video để minh họa cho các khái niệm và nguyên lí vật lí.
- + Cho phép học sinh trực tiếp quan sát, thao tác và trải nghiệm các hiện tượng vật lí.

- Phương pháp thí nghiệm:

- + Cho học sinh thực hiện các thí nghiệm để kiểm tra, xác minh các khái niệm và nguyên lý vật lí.
- + Rèn luyện kĩ năng tư duy logic, phân tích, giải quyết vấn đề cho học sinh.

- Phương pháp thảo luận:

- + Tổ chức các hoạt động thảo luận nhóm để học sinh chia sẻ kiến thức, kinh nghiệm và giải quyết các vấn đề vật lí.
- + Phát triển kĩ năng giao tiếp, hợp tác và làm việc nhóm cho học sinh.

- Phương pháp giải quyết vấn đề:

- + Đưa ra các tình huống thực tế để học sinh áp dụng kiến thức vật lí vào giải quyết vấn đề.
- + Rèn luyện kĩ năng tư duy sáng tạo, độc lập và ứng dụng kiến thức vào thực tế cho học sinh.

- Kĩ thuật đặt câu hỏi:

- + Sử dụng các câu hỏi mở, câu hỏi gợi ý để kích thích tư duy và khơi gợi sự tò mò của học sinh.
- + Giúp học sinh hiểu sâu hơn về các khái niệm và nguyên lý vật lí.

- Kĩ thuật động não:

- + Khuyến khích học sinh đưa ra nhiều ý tưởng, giải pháp khác nhau cho một vấn đề vật lí.
- + Phát triển kĩ năng tư duy sáng tạo và độc lập cho học sinh.

- Kĩ thuật học tập hợp tác:

- + Cho học sinh làm việc nhóm để hoàn thành các nhiệm vụ học tập.
- + Rèn luyện kĩ năng giao tiếp, hợp tác và làm việc nhóm cho học sinh.

- Kĩ thuật sử dụng công nghệ thông tin:

- + Sử dụng các phần mềm, ứng dụng giáo dục để minh họa, mô phỏng các hiện tượng vật lí.
- + Giúp học sinh học tập hiệu quả hơn và hứng thú hơn với môn vật lí.

* Bài giảng powerpoint kèm các hình ảnh và video liên quan đến nội dung bài học.

*** Phiếu học tập:**

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1		
<p>Câu 1: Nhiệt dung riêng là gì? Hãy viết công thức (nêu tên và đơn vị từng đại lượng) của nhiệt dung riêng.</p>	<p>Câu 2: Nhiệt nóng chảy riêng là gì? Hãy viết công thức (nêu tên và đơn vị từng đại lượng) của nhiệt nóng chảy riêng.</p>	<p>Câu 3: Nhiệt hoá hơi riêng là gì? Hãy viết công thức (nêu tên và đơn vị từng đại lượng) của nhiệt hoá hơi riêng.</p>
		

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2

Câu 1: Hãy nêu mục đích thí nghiệm và trình bày ngắn gọn cơ sở lí thuyết xác định nhiệt dung riêng của nước.

Đáp án:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 2: Hãy cho biết các tên các dụng cụ được sử dụng trong thí nghiệm xác định nhiệt dung riêng của nước.

Đáp án:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Câu 3: (Thảo luận 1) Dựa vào cơ sở lí thuyết và các dụng cụ gợi ý, hãy đề xuất phương án thí nghiệm đo nhiệt dung riêng của nước theo các gợi ý sau:

- Xác định các đại lượng trung gian cần đo và dụng cụ để đo các đại lượng này.
- Cách bố trí thí nghiệm và các bước tiến hành thí nghiệm.
- Dự kiến kết quả cần thu thập và xử lí số liệu.

Đáp án:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 4:

a. Tính giá trị nhiệt dung riêng c_n của nước trong mỗi lần đo và ghi kết quả theo mẫu Bảng 4.1.

b. Tính giá trị nhiệt dung riêng trung bình của nước theo biểu thức: $\bar{c}_n = \frac{c_1 + c_2 + c_3}{3}$.

c. Thiết lập biểu thức tính sai số Δc của nước, từ đó viết kết quả theo quy định.

Đáp án:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 5: Nhận xét về kết quả nhiệt dung riêng của nước đo được với giá trị trong Bảng 3.1 (trang 23). Giải thích nguyên nhân gây ra sai số.

Chất	Nhiệt dung riêng (J/kg.K)	Chất	Nhiệt dung riêng (J/kg.K)
Nhôm	880	Đất	800
Sắt	460	Nước đá	2100
Đồng	380	Nước	4180
Chì	130	Rượu	2500

Đáp án:

Câu 6: Đề xuất phương án khắc phục sai số giữa kết quả nhiệt dung riêng của nước vừa đo được với giá trị trong Bảng 3.1 (trang 23).

Đáp án:

Câu 7: Đề xuất phương án và thực hiện phương án đo nhiệt dung riêng của một khối kim loại (đồng hoặc nhôm) bằng các dụng cụ thông dụng ở phòng thí nghiệm.

Đáp án:

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3

Câu 1: Hãy nêu mục đích thí nghiệm và trình bày ngắn gọn cơ sở lí thuyết xác định nhiệt nóng chảy riêng của nước đá.

Đáp án:

Câu 2: Hãy cho biết các tên các dụng cụ được sử dụng trong thí nghiệm xác định nhiệt nóng chảy riêng của nước đá.

Đáp án:

Câu 3: (Thảo luận 3) Dựa vào cơ sở lí thuyết và các dụng cụ gợi ý, hãy đề xuất phương án thí nghiệm đo nhiệt nóng chảy riêng của nước đá theo các gợi ý sau:

- Xác định các đại lượng trung gian cần đo và dụng cụ để đo các đại lượng này.
- Cách bố trí thí nghiệm và các bước tiến hành thí nghiệm.
- Dự kiến kết quả cần thu thập và xử lí số liệu.

Đáp án:

Câu 4: Thiết lập biểu thức tính sai số tỉ đối và sai số tuyệt đối nhiệt nóng chảy riêng của nước đá.

Đáp án:

Câu 5: Nhận xét về kết quả nhiệt nóng chảy riêng của nước đá đo được với giá trị trong Bảng 1.2 (trang 11). Giải thích nguyên nhân gây ra sai số.

Chất rắn	Nhiệt độ nóng chảy riêng (J/kg)
Nước đá	$3,34 \cdot 10^5$
Nhôm	$4,00 \cdot 10^5$
Sắt	$2,77 \cdot 10^5$
Chì	$0,25 \cdot 10^5$
Bạc	$1,05 \cdot 10^5$
Vàng	$0,64 \cdot 10^5$
Thiếc	$0,61 \cdot 10^5$

Đáp án:

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 6: (Thảo luận 4) Đề xuất phương án khắc phục sai số giữa kết quả nhiệt nóng chảy riêng của nước đá vừa đo được với giá trị trong Bảng 1.2.

Đáp án:

.....

.....

.....

.....

.....

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 4

Câu 1: Hãy nêu mục đích thí nghiệm và trình bày ngắn gọn cơ sở lí thuyết xác định nhiệt hóa hơi riêng của nước.

Đáp án:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 2: Hãy cho biết các tên các dụng cụ được sử dụng trong thí nghiệm xác định nhiệt hóa hơi riêng của nước đá.

Đáp án:

.....

.....

.....

.....

.....

Câu 3: (Thảo luận 5) Dựa vào cơ sở lí thuyết và các dụng cụ gợi ý, hãy đề xuất phương án thí nghiệm đo nhiệt hoá hơi riêng của nước theo các gợi ý sau:

- Xác định các đại lượng trung gian cần đo và dụng cụ để đo các đại lượng này.
- Cách bố trí thí nghiệm và các bước tiến hành thí nghiệm.
- Dự kiến kết quả cần thu thập và xử lí số liệu.

Đáp án:

.....

Câu 4: Nhận xét về kết quả nhiệt hoá hơi riêng của nước đo được với giá trị trong bảng 1.4 (trang 13). Giải thích nguyên nhân gây ra sai số.

Chất lỏng	Nhiệt hoá hơi riêng (J/kg)
Nước	$2,3 \cdot 10^6$
Ammonia	$1,4 \cdot 10^6$
Rượu	$0,9 \cdot 10^6$
Ether	$0,4 \cdot 10^6$
Thủy ngân	$0,3 \cdot 10^6$

Đáp án:

Câu 5: Đề xuất phương án khắc phục sai số giữa kết quả nhiệt dung riêng của nước vừa đo được với giá trị trong Bảng 1.4. với giá trị trong Bảng 1.4. Giải thích nguyên nhân gây ra sai số.

Đáp án:

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 5

Câu 1. Câu hỏi về nhiệt dung riêng của nước:

a) Nhiệt dung riêng của nước là gì?

A. $1 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$. B. $4 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$. C. $10 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$. D. $100 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$.

b) Nhiệt dung riêng của nước liên quan đến sự thay đổi nhiệt độ hay áp suất?

A. Nhiệt độ. B. Áp suất.
C. Cả nhiệt độ và áp suất. D. Không liên quan đến cả nhiệt độ và áp suất.

Câu 2. Câu hỏi về nhiệt nóng chảy riêng của đá (nước đá):

a) Nhiệt nóng chảy riêng của đá (nước đá) là gì?

A. 333 J/kg . B. 1000 J/kg . C. 2260 J/kg . D. 4200 J/kg .

b) Nhiệt nóng chảy riêng của đá (nước đá) liên quan đến sự thay đổi nhiệt độ hay áp suất?

- A. Nhiệt độ. B. Áp suất.
C. Cả nhiệt độ và áp suất. D. Không liên quan đến cả nhiệt độ và áp suất.

Câu 3. Câu hỏi về nhiệt hóa hơi riêng của nước:

a) Nhiệt hóa hơi riêng của nước là gì?

- A. 333 J/kg. B. 1000 J/kg. C. 2260 J/kg. D. 4200 J/kg.

b) Nhiệt hóa hơi riêng của nước liên quan đến sự thay đổi nhiệt độ hay áp suất?

- A. Nhiệt độ. B. Áp suất.
C. Cả nhiệt độ và áp suất. D. Không liên quan đến cả nhiệt độ và áp suất.

Câu 4. Câu hỏi về nhiệt dung riêng của nước:

a) Nhiệt dung riêng của nước là đại lượng đo bằng đơn vị nào?

- A. J/mol. B. J/kg. C. J/cm³. D. J/m³.

b) Nhiệt dung riêng của nước trong trạng thái lỏng là bao nhiêu?

- A. 1 J/kg°C. B. 4 J/kg°C. C. 10 J/kg°C. D. 100 J/kg°C.

Câu 5. Câu hỏi về nhiệt nóng chảy riêng của đá (nước đá):

a) Nhiệt nóng chảy riêng của đá (nước đá) là đại lượng đo bằng đơn vị nào?

- A. J/mol. B. J/kg. C. J/cm³. D. J/m³.

b) Nhiệt nóng chảy riêng của đá (nước đá) là giá trị xấp xỉ bao nhiêu?

- A. 333 J/kg. B. 1000 J/kg. C. 2260 J/kg. D. 4200 J/kg.

Câu 6. Câu hỏi về nhiệt hóa hơi riêng của nước:

a) Nhiệt hóa hơi riêng của nước là đại lượng đo bằng đơn vị nào?

- A. J/mol. B. J/kg. C. J/cm³. D. J/m³.

b) Nhiệt hóa hơi riêng của nước là giá trị xấp xỉ bao nhiêu?

- A. 333 J/kg. B. 1000 J/kg. C. 2260 J/kg. D. 4200 J/kg.

2. Học sinh

- Ôn lại những vấn đề đã được học về nhiệt dung riêng, nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ hoá hơi
- SGK, vở ghi bài, giấy nháp.

III. TIẾN TRÌNH HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động 1: Khởi động: Đặt câu hỏi có vấn đề để giới thiệu bài mới.

a. Mục tiêu:

- củng cố lại kiến thức bài học cũ.
- Kích thích sự tò mò và sự hứng thú về phương pháp thí nghiệm trong việc thực hiện phương án đo nhiệt dung riêng, nhiệt hoá hơi riêng của nước và nhiệt nóng chảy riêng của nước đá bằng dụng cụ thực hành.

b. Nội dung:

- Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm hoàn thành yêu cầu dựa trên gợi ý của giáo viên.
- Phiếu học tập số 1: Định nghĩa, công thức, tên và đơn vị của từng đại lượng về nhiệt dung riêng, nhiệt nóng chảy riêng và nhiệt hoá hơi riêng.
- Câu hỏi có vấn đề của giáo viên để dẫn dắt giới thiệu bài mới: *Nhiệt dung riêng, nhiệt nóng chảy riêng, nhiệt hoá hơi riêng là các đại lượng vật lý đặc trưng cho mỗi chất khi trao đổi nhiệt và chuyển giữa các thể. Giá trị của các đại lượng trên được các nhà khoa học xác định thông qua thực nghiệm. Vậy các đại lượng trên được đo như thế nào thông qua các dụng cụ thí nghiệm đơn giản ở trường phổ thông?*

c. Sản phẩm: Mức độ tiếp thu kiến thức cũ và nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu trong bài mới của HS.

d. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1	- GV kiểm tra bài cũ thông qua trò chơi hoạt động nhóm hoàn thành phiếu học tập số 1.
Bước 2	- Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm. - GV hỗ trợ cho HS trong của trình hoạt động.
Bước 3	- Báo cáo kết quả và thảo luận: Đại diện 1 nhóm trình bày. Đáp án phiếu học tập số 1 Câu 1: Nhiệt dung riêng của một chất có giá trị bằng nhiệt lượng để làm tăng nhiệt độ của 1kg của chất đó lên 1 K trong quá trình truyền nhiệt. Công thức: $c = Q/(m\Delta T)$ - Công thức: $c = \frac{Q}{m.\Delta T} = \frac{Q}{m.(T_2-T_1)}$ - Trong đó: + c (J/kg.K): Nhiệt dung riêng + Q (J): Nhiệt lượng + m (Kg): Khối lượng + $\Delta T = T_2 - T_1$ (K): Độ biến thiên nhiệt độ - Lưu ý: $\Delta T = \Delta t$; T (K) = t (°C) + 273(°C). Câu 2: Nhiệt nóng chảy riêng của một chất có giá trị bằng nhiệt lượng cần cung cấp cho 1 kg chất đó chuyển hoàn toàn từ thể rắn sang thể lỏng tại nhiệt độ nóng chảy. - Công thức: $\lambda = \frac{Q}{m}$ - Trong đó: + λ (J/kg): Nhiệt nóng chảy riêng + Q (J): Nhiệt lượng + m (Kg): Khối lượng Câu 3: Nhiệt hoá hơi riêng của một chất lỏng có giá trị bằng nhiệt lượng cần cung cấp cho 1 kg chất lỏng đó hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ sôi. - Công thức: $L = \frac{Q}{m}$ - Trong đó: + L (J/kg): Nhiệt hóa hơi riêng + Q (J): Nhiệt lượng + m (Kg): Khối lượng - Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.
Bước 4	- Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh. - GV đưa tình huống mở đầu tạo hứng thú cho HS. - Giáo viên giới thiệu vào bài mới.

Hoạt động 2: Hình thành kiến thức

Hoạt động 2.1: Thí nghiệm đo nhiệt dung riêng của nước

a. Mục tiêu:

- Vận dụng được kiến thức đã biết về nhiệt dung riêng, định luật bảo toàn năng lượng.
- Lựa chọn và thực hiện phương án thí nghiệm xác định nhiệt dung riêng của nước.

b. Nội dung: Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm hoàn thành yêu cầu dựa trên gợi ý của giáo viên.

- Cơ sở lý thuyết xây dựng phương án xác định nhiệt dung riêng của nước.
- Giới thiệu các dụng cụ đo.
- Các bước tiến hành thí nghiệm.

c. Sản phẩm:

- Nội dung kiến thức cần ghi nhớ.
- Báo cáo kết quả thí nghiệm (minh họa)

Câu 1: Hãy nêu mục đích thí nghiệm và trình bày ngắn gọn cơ sở lý thuyết xác định nhiệt dung riêng của nước.

* **Mục đích:** Xác định nhiệt dung riêng của nước.

* **Cơ sở lý thuyết:**

- Xét: Một lượng nước được đun trong bình nhiệt lượng kế.
 - + m_n ; m_b : khối lượng của nước và bình nhiệt lượng kế
 - + c_n ; c_b : nhiệt dung riêng của nước và bình nhiệt lượng kế
 - + U : Hiệu điện thế của bình
 - + I : Cường độ dòng điện chạy qua bình
 - + t : thời gian dòng điện chạy qua bình để cung cấp nhiệt lượng Q làm cho nhiệt độ bình và nước tăng lên từ T_0 đến T .

- Nếu t vừa đủ để T nhỏ hơn nhiệt độ sôi của nước thì theo định luật và chuyển hóa năng lượng ta có: $Q = A \Leftrightarrow Q = (m_b \cdot c_b + m_n \cdot c_n)(T - T_0) = UIt$

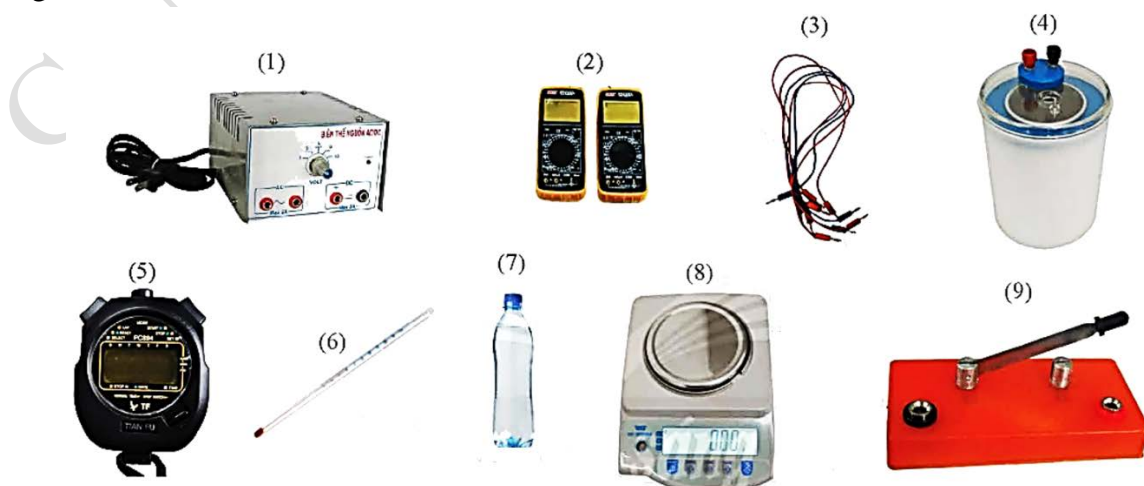
- Nếu $m_n c_n \gg m_b c_b$ thì ta có thể bỏ qua nhiệt lượng mà bình nhiệt lượng kế và thìa khuấy thu vào. Khi đó:

$$m_n c_n (T - T_0) \approx UIt$$

- Nhiệt dung riêng của nước gần đúng là: $c_n = \frac{UIt}{m_n(T - T_0)}$

- Tiến hành đo các giá trị $U, I, t, m_n, m_b, T_0, T$, từ đó tính được giá trị nhiệt dung riêng c_n của nước.

Câu 2: Hãy cho biết các tên các dụng cụ được sử dụng trong thí nghiệm xác định nhiệt dung riêng của nước.



▲ Hình 4.1. Bộ dụng cụ đo nhiệt dung riêng của nước

- 1 biến thế nguồn (1).
- 2 đồng hồ đo điện đa năng dùng làm vôn kế một chiều và ampe kế một chiều (2).
- Dây nối (3).
- 1 bình nhiệt lượng kế (có dây nung và que khuấy) đã biết nhiệt dung riêng (4).
- 1 đồng hồ đo thời gian (5).
- 1 nhiệt kế (6).
- 1 chai nước ở nhiệt độ phòng (7).
- 1 chiếc cân điện tử (8).
- 1 công tắc điện (9).

Câu 3: (Thảo luận 1) Dựa vào cơ sở lí thuyết và các dụng cụ gợi ý, hãy đề xuất phương án thí nghiệm đo nhiệt dung riêng của nước theo các gợi ý sau:

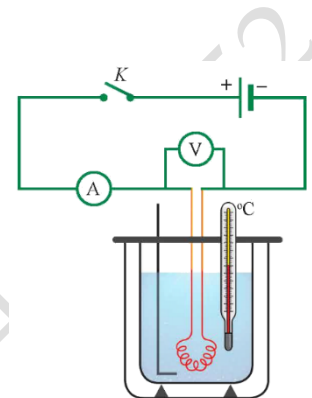
- Xác định các đại lượng trung gian cần đo và dụng cụ để đo các đại lượng này.
- Cách bố trí thí nghiệm và các bước tiến hành thí nghiệm.
- Dự kiến kết quả cần thu thập và xử lí số liệu.
- Các nhóm thảo luận:

+ Cần đo các giá trị $U, I, t, m_n, m_b, T_0, T$, từ đó tính được giá trị nhiệt dung riêng c_n của nước bằng các dụng cụ đã nêu ở Câu 2.

+ Bố trí thí nghiệm (hình bên) và các bước thí nghiệm (sgk).

- Báo cáo kết quả thí nghiệm:

(Với: $m_n = \dots\dots$ g; $T_0 = \dots\dots$ K; $U = \dots\dots$ V; $I = \dots\dots$ A)



Lần đo	$\Delta T = T - T_0$ (K)	t (s)	C_n (J/kg.K)
1			-
2			-
3			-

▽ Bảng 4.1. Bảng số liệu thí nghiệm đo nhiệt dung riêng của nước (số liệu minh họa)

(Với: $m_n = 150,00$ g; $T_0 = 299,0$ K; $U = 1,60$ V; $I = 2,50$ A)

- Xử lí thông tin và kết luận kết quả thực hiện thí nghiệm.

Lần đo	$\Delta T = T - T_0$ (K)	t (s)	C_n (J/kg.K)
1	1,0	171,00	$6,84 \cdot 10^3$
2	2,0	350,00	$4,67 \cdot 10^3$
3	3,0	528,00	$4,69 \cdot 10^3$

+ Tính giá trị nhiệt dung riêng trung bình của nước theo biểu thức:

$$\bar{c}_n = \frac{c_1 + c_2 + c_3}{3} = 5,28 \cdot 10^3 \text{ (J/kg.K)}$$

+ Tính sai số Δc_n : $\delta c_n = \delta U + \delta I + \delta t + \delta m_n + \delta(T - T_0)$

$$\Leftrightarrow \Delta c_n = \bar{c}_n \cdot \left(\frac{\Delta U}{U} + \frac{\Delta I}{I} + \frac{\Delta t}{\bar{t}} + \frac{\Delta m_n}{m_n} + \frac{\Delta(T - T_0)}{(T - T_0)} \right)$$

Với: $\Delta U = \Delta U_{dc} = 0,01$ (V), $\Delta I = \Delta I_{dc} = 0,01$ (A); $\Delta T_{dc} = 0,1$ (K)

$$\Delta t = \Delta t_{dc} = 0,01$$
(s) $\Delta m_n = \Delta m_{n,dc} = 0,01 \cdot 10^{-3}$ (Kg)

$$\bar{t} = \frac{t_1 + t_2 + t_3}{3} = 349,67$$
(s)

$$\overline{(T - T_0)} = \frac{\Delta T_1 + \Delta T_2 + \Delta T_3}{3} = 2$$
(K); $\Delta T = \overline{\Delta(T - T_0)} + \Delta T_{dc} = \frac{2}{3} + 0,1 = 0,77$ (K)

$$\Delta c_n = 5,28.10^3 \cdot \left(\frac{0,01}{1,6} + \frac{0,01}{2,5} + \frac{0,01}{349,67} + \frac{0,01.10^{-3}}{0,15} + \frac{0,77}{2} \right) = 2087,42 (J/kg.K)$$

$$\Rightarrow \Delta c_n < 4810 (J/kg.K)$$

Câu 4:

a. Tính giá trị nhiệt dung riêng c_n của nước trong mỗi lần đo và ghi kết quả theo mẫu Bảng 4.1.

b. Tính giá trị nhiệt dung riêng trung bình của nước theo biểu thức: $\bar{c}_n = \frac{c_1 + c_2 + c_3}{3}$.

c. Thiết lập biểu thức tính sai số Δc của nước, từ đó viết kết quả theo quy định.

$$a. c_1 = \frac{UIt}{m_n(T_1 - T_0)}; c_2 = \frac{UIt}{m_n(T_2 - T_0)}; c_3 = \frac{UIt}{m_n(T_3 - T_0)}$$

$$b. \bar{c}_n = \frac{c_1 + c_2 + c_3}{3}, \text{ làm tròn đến 2 chữ số thập phân.}$$

c. - Sai số dụng cụ và sai số của phép đo:

$$+ \text{ Tính sai số } \Delta c_n: \quad \delta c_n = \delta U + \delta I + \delta t + \delta m_n + \delta(T - T_0)$$

$$\Leftrightarrow \Delta c_n = \bar{c}_n \cdot \left(\frac{\Delta U}{U} + \frac{\Delta I}{I} + \frac{\Delta t}{\bar{t}} + \frac{\Delta m_n}{m_n} + \frac{\Delta(T - T_0)}{(T - T_0)} \right)$$

$$\text{Với: } \Delta U = \Delta U_{dc} = 0,01 (V), \Delta I = \Delta I_{dc} = 0,01 (A);$$

$$\Delta t = \Delta t_{dc} = 0,01 (s) \quad \Delta m_n = \Delta m_{n_{dc}} = 0,01.10^{-3} (Kg)$$

$$\bar{t} = \frac{t_1 + t_2 + t_3}{3} = \dots (s)$$

$$\overline{(T - T_0)} = \frac{\Delta T_1 + \Delta T_2 + \Delta T_3}{3} = \dots (K);$$

$$\Delta T = \overline{\Delta(T - T_0)} + \Delta T_{dc} = \dots (K)$$

Câu 5: Nhận xét về kết quả nhiệt dung riêng của nước đo được với giá trị trong Bảng 3.1 (trang 23). Giải thích nguyên nhân gây ra sai số.

- Nhận xét kết quả đo được nhỏ hơn trong bảng 3.1 trang 23.

- Một số nguyên nhân gây ra sai số:

1. *Sai số thiết bị đo:* Thiết bị đo nhiệt dung riêng có thể có sai số tự nhiên. Điều này có thể do độ chính xác của các cảm biến, độ ổn định của nguồn nhiệt hoặc các yếu tố khác. Nếu thiết bị đo không được hiệu chuẩn chính xác hoặc không hoạt động đúng cách, nó có thể dẫn đến sai số trong kết quả đo.

2. *Nhiều và tạp chất trong mẫu nước:* Nếu mẫu nước chứa các tạp chất, tạp chất hoặc các chất tạo phức, nó có thể ảnh hưởng đến kết quả đo. Các tạp chất có thể làm thay đổi tính chất nhiệt động học của nước và dẫn đến sai số trong quá trình đo.

3. *Nhiệt độ môi trường không đồng nhất:* Nếu nhiệt độ môi trường xung quanh không đồng nhất hoặc không kiểm soát được, nó có thể làm biến đổi nhiệt độ mẫu nước trong quá trình đo. Sự thay đổi nhiệt độ có thể ảnh hưởng đến kết quả đo nhiệt dung riêng.

4. *Sai số trong quá trình chuẩn bị mẫu:* Quá trình chuẩn bị mẫu nước có thể gặp phải sai sót, như lượng nước không chính xác, sai lệch trong việc đo lượng nước, hoặc không đảm bảo mẫu nước thuần chất. Những sai sót này có thể gây ra sai số trong kết quả đo.

Câu 6: Đề xuất phương án khắc phục sai số giữa kết quả nhiệt dung riêng của nước vừa đo được với giá trị trong Bảng 3.1 (trang 23).

Để khắc phục sai số giữa kết quả đo nhiệt dung riêng của nước, bạn có thể thực hiện các biện pháp sau:

1. *Kiểm tra thiết bị đo*: Đảm bảo rằng thiết bị đo nhiệt dung riêng được sử dụng đang hoạt động chính xác và được hiệu chuẩn đúng cách. Kiểm tra lại các thông số kỹ thuật của thiết bị, như độ chính xác, độ phân giải và phạm vi đo, để đảm bảo rằng nó phù hợp với yêu cầu của bạn.
2. *Chuẩn bị mẫu nước*: Đảm bảo rằng mẫu nước được sử dụng trong quá trình đo là thuần chất và không bị nhiễm bẩn. Một số yếu tố như tạp chất, khí hoặc các chất tạo phức có thể ảnh hưởng đến kết quả đo. Nếu cần, lọc hoặc làm sạch mẫu nước trước khi đo.
3. *Kiểm soát nhiệt độ*: Đảm bảo rằng nhiệt độ môi trường xung quanh và nhiệt độ mẫu nước được kiểm soát chính xác trong quá trình đo. Sự thay đổi nhiệt độ có thể ảnh hưởng đến kết quả đo nhiệt dung riêng. Sử dụng các thiết bị kiểm soát nhiệt độ như nhiệt kế chính xác và thiết bị điều khiển nhiệt độ để đảm bảo sự ổn định và đồng nhất của nhiệt độ.
4. *Làm lại đo đạc*: Nếu kết quả đo ban đầu có sai số lớn, bạn có thể thực hiện lại đo đạc nhiều lần để tính trung bình và giảm sai số. Lưu ý rằng việc đo đạc nhiều lần cần tuân thủ cùng các yếu tố chuẩn bị và kiểm soát như trên để đảm bảo tính chính xác và nhất quán của kết quả.
5. *So sánh và đối chiếu*: Kiểm tra kết quả đo của bạn với các giá trị tham chiếu đã được công nhận. So sánh và đối chiếu kết quả của bạn với các dữ liệu đã được xuất bản hoặc được chấp nhận trong ngành. Nếu kết quả của bạn có sai số lớn hơn so với giá trị tham chiếu, hãy xem xét lại quy trình đo và tìm hiểu nguyên nhân gây ra sai số.
6. *Chẩn đoán và hiệu chỉnh*: Nếu bạn nhận thấy một nguyên nhân cụ thể gây ra sai số, hãy thử hiệu chỉnh quy trình đo. Điều chỉnh các tham số như thời gian đo, áp suất, nhiệt độ hoặc các yếu tố khác có thể cải thiện kết quả đo. Nếu cần, tìm hiểu thêm về các phương pháp chẩn đoán và hiệu chỉnh sai số trong lĩnh vực đo lường nhiệt độ.

Câu 7: Đề xuất phương án và thực hiện phương án đo nhiệt dung riêng của một khối kim loại (đồng hoặc nhôm) bằng các dụng cụ thông dụng ở phòng thí nghiệm.

Đề đo nhiệt dung riêng của một khối kim loại như đồng hoặc nhôm:

Có thể sử dụng phương trình cân bằng nhiệt.

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{tỏa nước}} &= Q_{\text{thu KL}} \\
 \Leftrightarrow m_n \cdot c_n \cdot (t_n - t) &= m_{kl} \cdot c_{kl} \cdot (t - t_{kl}) \\
 \Leftrightarrow c_{kl} &= \frac{m_n \cdot c_n \cdot (t_n - t)}{m_{kl} \cdot (t - t_{kl})}
 \end{aligned}$$

1. Chuẩn bị dụng cụ

- Một khối kim loại (đồng hoặc nhôm) có kích thước và hình dạng cố định.
- Cân đo chính xác để đo khối lượng của khối kim loại.
- Nhiệt kế chính xác để đo nhiệt độ.
- Bình nước và bếp đun để chuẩn bị nhiệt độ nước.

2. Tiến hành thí nghiệm

Bước 1: Đo khối lượng của khối kim loại và nước bằng cân:

- Sử dụng cân đo chính xác để đo khối lượng của khối kim loại.
- Ghi lại giá trị khối lượng.

Bước 2: Chuẩn bị nhiệt độ:

- Đưa nước trong bình đến một nhiệt độ khởi đầu cố định, chẳng hạn ở nhiệt độ phòng.

- Sử dụng bếp đun để tăng nhiệt độ nước lên một mức nhất định. Ghi lại giá trị nhiệt độ của nước. (t_n)

- Đo nhiệt độ ban đầu của khối kim loại (t_{KL})

Bước 3: Tiến hành đo nhiệt dung riêng:

- Đặt khối kim loại vào bình chứa nước, đảm bảo rằng nó hoàn toàn chìm trong nước.

- Đợi 1 lúc (tầm 5s) đến khi bình nước chứa khối kim loại cân bằng nhiệt độ. Ghi lại nhiệt độ khi cân bằng (t)

3. Tính toán nhiệt dung riêng:

$$c_{kl} = \frac{m_n \cdot c_n \cdot (t_n - t)}{m_{kl} \cdot (t - t_{kl})}$$

d. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1	- Giáo viên chuyên giao nhiệm vụ: Giáo viên sử dụng các phương tiện, phương pháp, kĩ thuật phù hợp giao nhiệm vụ cho học sinh thực hành thí nghiệm dựa vào hướng dẫn ở Phiếu học tập số 2.
Bước 2	- Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm - GV hỗ trợ cho HS trong của trình hoạt động
Bước 3	Báo cáo kết quả và thảo luận. - Đại diện mỗi nhóm trình bày kết quả thu được. - Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.
Bước 4	- Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh

Hoạt động 2.2: Thí nghiệm đo nhiệt nóng chảy riêng của nước đá

a. Mục tiêu:

- Vận dụng được kiến thức đã biết về nhiệt nóng chảy riêng, định luật bảo toàn năng lượng.
- Lựa chọn và thực hiện phương án thí nghiệm xác định nhiệt nóng chảy riêng của nước đá.

b. Nội dung: Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm hoàn thành yêu cầu dựa trên gợi ý của giáo viên.

- Cơ sở lí thuyết xây dựng phương án xác định nhiệt nóng chảy riêng của nước.
- Giới thiệu các dụng cụ đo.
- Các bước tiến hành thí nghiệm.

c. Sản phẩm:

- Nội dung kiến thức cần ghi nhớ.
- Báo cáo kết quả thí nghiệm (minh họa)

Câu 1: Hãy nêu mục đích thí nghiệm và trình bày ngắn gọn cơ sở lí thuyết xác định nhiệt nóng chảy riêng của nước đá.

* **Mục đích:** Xác định nhiệt nóng chảy riêng của nước đá.

* **Cơ sở lí thuyết:**

- Xét: Một lượng nước trong bình nhiệt lượng kế.
 - + m_n ; m_b : khối lượng của nước và bình nhiệt lượng kế.
 - + c_n ; c_b : nhiệt dung riêng của nước và bình nhiệt lượng kế.
 - + Ban đầu bình và nước ở nhiệt độ T_0 .

+ Thả vào bình một khối nước đá (ở 0°C) có khối lượng m_d , nhiệt nóng chảy riêng λ . Khi đó, có sự trao đổi nhiệt giữa bình nhiệt lượng kế chứa nước và khối nước đá.

+ T (K): Nhiệt độ cân bằng của bình nước và nước đá.

- Phương trình cân bằng nhiệt lúc này:

$$(m_b c_b + m_n c_n)(T_0 - T) = \lambda m_d + m_d c_n (T - 273)$$

- Nếu bỏ qua nhiệt lượng toả ra của bình nhiệt lượng kế và đũa khuấy thì:

$$m_n c_n (T_0 - T) \approx \lambda m_d + m_d c_n (T - 273)$$

- Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá gần đúng là:

$$\lambda = \frac{m_n c_n (T_0 - T) - m_d c_n (T - 273)}{m_d}$$

- Với giá trị c_n đã biết, ta tiến hành đo các giá trị m_n, m_d, T_0, T , từ đó tính được giá trị nhiệt nóng chảy riêng λ của nước đá.

Câu 2: Hãy cho biết các tên các dụng cụ được sử dụng trong thí nghiệm xác định nhiệt nóng chảy riêng của nước đá.

- 1 bình nhiệt lượng kế (có que khuấy).

- Cốc nước đá.

- 1 nhiệt kế có độ chia nhỏ nhất 1°C .

- 1 chai nước ở nhiệt độ phòng.

- 1 chiếc cân điện tử có độ chia nhỏ nhất $0,01\text{ g}$.

Câu 3: (Thảo luận 3) Dựa vào cơ sở lí thuyết và các dụng cụ gợi ý, hãy đề xuất phương án thí nghiệm đo nhiệt nóng chảy riêng của nước đá theo các gợi ý sau:

- Xác định các đại lượng trung gian cần đo và dụng cụ để đo các đại lượng này.

- Cách bố trí thí nghiệm và các bước tiến hành thí nghiệm.

- Dự kiến kết quả cần thu thập và xử lí số liệu.

- Các nhóm thảo luận:

+ Ta tiến hành đo các giá trị m_n, m_d, T_0, T , từ đó tính được giá trị nhiệt nóng chảy riêng λ của nước bằng các dụng cụ đã nêu ở Câu 2.

+ Bố trí thí nghiệm và các bước thí nghiệm (sgk).

- Báo cáo kết quả thí nghiệm:

▽ **Bảng 4.2. Bảng số liệu thí nghiệm đo nhiệt nóng chảy riêng của nước đá (số liệu minh họa)**

Lần đo	m_n (g)	m_d (g)	T_0 (K)	T (K)
1	191,92	36,70		
2	191,94	36,74		
3	191,90	36,75		
Giá trị trung bình	-	-	305,0	288,5

- Biết nước có nhiệt dung riêng $c_n = 4186\text{ J/kg.K}$.

- Tính giá trị trung bình của các đại lượng m_n, m_d .

- Xác định sai số dụng cụ trong phép đo các đại lượng T_0, T .

- Tính giá trị nhiệt nóng chảy riêng trung bình của nước đá theo biểu thức 4.2:

$$\bar{\lambda} = \frac{\bar{m}_n c_n (T_0 - T) - \bar{m}_d c_n (T - 273)}{\bar{m}_d}$$

▽ **Bảng 4.2. Bảng số liệu thí nghiệm đo nhiệt nóng chảy riêng của nước đá (số liệu minh họa)**

Lần đo	m_n (g)	m_d (g)	T_0 (K)	T (K)
1	191,92	36,70		
2	191,94	36,74		
3	191,90	36,75		
Giá trị trung bình	-	-	305,0	288,5

Biết nước có nhiệt dung riêng $c_n = 4186 \text{ J / kg.K}$.

- Tính giá trị trung bình của các đại lượng m_n, m_d .

$$\bar{m}_n = \frac{m_{n_1} + m_{n_2} + m_{n_3}}{3} = 191,92 \text{ g} = 191,92 \cdot 10^{-3} \text{ kg};$$

$$\bar{m}_d = \frac{m_{d_1} + m_{d_2} + m_{d_3}}{3} = 36,73 \text{ g} = 36,73 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$$

- Xác định sai số dụng cụ trong phép đo các đại lượng T_0, T .

- Tính giá trị nhiệt nóng chảy riêng trung bình của nước đá theo biểu thức 4.2:

$$\bar{\lambda} = \frac{\bar{m}_n c_n (T_0 - T) - \bar{m}_d c_n (T - 273)}{\bar{m}_d} = 296013,338 \text{ (J / kg)}$$

- Thiết lập biểu thức tính sai số tỉ đối nhiệt nóng chảy riêng của nước đá, từ đó viết kết quả theo quy định.

+ Tính sai số $\Delta\lambda$: $\delta\lambda = \delta m_n + 2\delta m_d + \delta(T - 273) + \delta\Delta T$

$$\Leftrightarrow \Delta\lambda = \bar{\lambda} \cdot \left(\frac{\Delta m_n}{\bar{m}_n} + 2 \frac{\Delta m_d}{\bar{m}_d} + \frac{\Delta(T - 273)}{(T - 273)} + \frac{\Delta(T - T_0)}{(T - T_0)} \right)$$

+ Sai số dụng cụ: $\Delta m_{dc} = 0,01 \cdot 10^{-3} \text{ (Kg)}$; $\Delta(T - T_0) = \Delta(T - 273) = \Delta T_{dc} = 0,1 \text{ (K)}$

$$\Delta m_n = \frac{\Delta m_{n_1} + \Delta m_{n_2} + \Delta m_{n_3}}{3} + \Delta m_{dc} = 0,023 \cdot 10^{-3} \text{ (Kg)}$$

$$\Delta m_c = \frac{\Delta m_{c_1} + \Delta m_{c_2} + \Delta m_{c_3}}{3} + \Delta m_{dc} = 0,027 \cdot 10^{-3} \text{ (Kg)}$$

$$\Rightarrow \Delta\lambda = 841,048 \text{ (J/kg)}$$

$$\Rightarrow \lambda = \bar{\lambda} \pm \Delta\lambda = 296013,338 \pm 841,048 \text{ (J / kg)}$$

Câu 4: Thiết lập biểu thức tính sai số tỉ đối và sai số tuyệt đối nhiệt nóng chảy riêng của nước đá.

- Tính sai số: $\delta\lambda = \delta m_n + 2\delta m_d + \delta(T - 273) + \delta\Delta T$

$$\Leftrightarrow \Delta\lambda = \bar{\lambda} \cdot \left(\frac{\Delta m_n}{\bar{m}_n} + 2 \frac{\Delta m_d}{\bar{m}_d} + \frac{\Delta(T - 273)}{(T - 273)} + \frac{\Delta(T - T_0)}{(T - T_0)} \right)$$

Câu 5: Nhận xét về kết quả nhiệt nóng chảy riêng của nước đá đo được với giá trị trong Bảng 1.2 (trang 11). Giải thích nguyên nhân gây ra sai số.

- Nhận xét: kết quả thu được nhỏ hơn trong bảng 1.2 trang 11.

- Một số nguyên nhân gây ra sai số:

1. *Sai số nhiệt độ*: Để đo nhiệt nóng chảy riêng của nước đá, cần kiểm soát nhiệt độ chính xác. Tuy nhiên, nhiệt độ đông cứng của nước là 0 độ C, và việc đảm bảo rằng nước đá được duy trì ở nhiệt độ này có thể gặp khó khăn. Sai số trong việc kiểm soát nhiệt độ có thể ảnh hưởng đến kết quả đo.

2. *Sai số trong quá trình đo lường khối lượng*: Để tính toán nhiệt nóng chảy riêng, cần biết khối lượng chính xác của nước đá. Sai số trong việc đo lường khối lượng có thể xảy ra từ cân không chính xác hoặc từ quá trình chuẩn bị mẫu không chính xác.

3. *Sai số của chất liệu chứa nước đá*: Nếu chất liệu chứa nước đá (ví dụ: hũ đá) không có khối lượng chính xác hoặc không được làm từ vật liệu cách nhiệt tốt, có thể xảy ra mất nhiệt đáng kể, làm giảm nhiệt độ thực tế của nước đá và dẫn đến sai số trong kết quả đo.

4. *Sai số của thiết bị đo*: Thiết bị đo nhiệt nóng chảy riêng có thể có sai số tự nhiên hoặc không được hiệu chuẩn chính xác. Điều này có thể gây ra sai số trong kết quả đo.

5. *Sai số do tác động ngoại vi*: Các yếu tố ngoại vi như sự tiếp xúc với không khí, tác động từ các yếu tố khác trong phòng thí nghiệm cũng có thể ảnh hưởng đến quá trình đo và gây ra sai số.

Để giảm sai số, cần kiểm soát và hiệu chuẩn thiết bị đo, đảm bảo nhiệt độ đáng tin cậy, sử dụng chất liệu chứa tốt để giữ nhiệt và đo lường khối lượng chính xác. Ngoài ra, việc thực hiện nhiều lần đo và tính trung bình cũng có thể giúp giảm sai số.

Câu 6: (Thảo luận 4) Đề xuất phương án khắc phục sai số giữa kết quả nhiệt nóng chảy riêng của nước đá vừa đo được với giá trị trong Bảng 1.2.

- Để khắc phục sai số giữa kết quả nhiệt nóng chảy riêng của nước đá vừa đo được với giá trị 3,34 kg/K, bạn có thể thực hiện các phương pháp sau đây:

1. *Kiểm tra và hiệu chuẩn thiết bị đo*: Đảm bảo rằng thiết bị đo được sử dụng đang hoạt động chính xác. Nếu có sai số tự nhiên hoặc không chính xác, hãy hiệu chuẩn lại thiết bị trước khi tiếp tục đo lường.

2. *Kiểm soát nhiệt độ chính xác*: Để đảm bảo nhiệt độ đáng tin cậy, sử dụng các thiết bị đo nhiệt độ chính xác và đảm bảo rằng nước đá được duy trì ở nhiệt độ đông cứng chính xác là 0 độ C.

3. *Sử dụng chất liệu chứa tốt*: Đảm bảo chất liệu chứa nước đá (ví dụ: hũ đá) được làm từ vật liệu cách nhiệt tốt để giữ nhiệt và ngăn mất nhiệt đáng kể. Điều này sẽ giúp đảm bảo nhiệt độ thực tế của nước đá không bị giảm và đo lường chính xác hơn.

4. *Đo lường khối lượng chính xác*: Sử dụng cân chính xác để đo lường khối lượng của nước đá. Đảm bảo cân được hiệu chuẩn và được sử dụng trong điều kiện đúng để đảm bảo độ chính xác trong việc đo khối lượng.

5. *Lặp lại quá trình đo và tính trung bình*: Thực hiện nhiều lần đo và tính trung bình của các kết quả đo được để giảm thiểu sai số ngẫu nhiên. Kết quả trung bình sẽ cung cấp một ước lượng tốt hơn về nhiệt nóng chảy riêng của nước đá.

- Bằng cách thực hiện các biện pháp trên, bạn sẽ tăng khả năng đo lường nhiệt nóng chảy riêng của nước đá với độ chính xác cao hơn và giảm thiểu sai số trong kết quả đo so với giá trị 3,34 kg/K.

d. Tổ chức thực hiện

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1	- Giáo viên chuyển giao nhiệm vụ: Hoàn thành phiếu học tập số 3
Bước 2	- Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm.

	- GV hỗ trợ cho HS trong của trình hoạt động.
Bước 3	Báo cáo kết quả và thảo luận. - Đại diện mỗi nhóm trình bày một câu hỏi. - Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.
Bước 4	- Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh.

Hoạt động 2.3: Thí nghiệm đo nhiệt hoá hơi riêng của nước

a. Mục tiêu:

- Vận dụng được kiến thức đã biết về nhiệt hóa hơi riêng, định luật bảo toàn năng lượng.
- Lựa chọn và thực hiện phương án thí nghiệm xác định nhiệt hóa hơi chảy riêng của nước đá.

b. Nội dung: Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm hoàn thành yêu cầu dựa trên gợi ý của giáo viên.

- Cơ sở lí thuyết xây dựng phương án xác định nhiệt hóa hơi riêng của nước.
- Giới thiệu các dụng cụ đo.
- Các bước tiến hành thí nghiệm.

c. Sản phẩm:

- Nội dung kiến thức cần ghi nhớ.
- Báo cáo kết quả thí nghiệm (minh họa).

Câu 1: Hãy nêu mục đích thí nghiệm và trình bày ngắn gọn cơ sở lí thuyết xác định nhiệt hóa hơi riêng của nước.

* **Mục đích:** Xác định nhiệt hoá hơi riêng của nước

* **Cơ sở lí thuyết:**

- Cho một lượng nước vào một ấm đun có công suất \mathcal{P} . Cấp dòng điện xoay chiều cho ấm đun. Khi nước sôi, mở nắp ấm đun để nước bay hơi ra ngoài làm khối lượng nước giảm dần. Tiếp tục cấp điện cho ấm đun, khi đó công của dòng điện chuyển thành nhiệt lượng làm nước hoá hơi. Gọi Δm là khối lượng nước bị bay hơi sau thời gian t , L là nhiệt hoá hơi riêng của nước ở nhiệt độ sôi. Ta có:

- Từ đó, ta xác định được nhiệt hoá hơi riêng của nước: $L\Delta m = \mathcal{P}t$; $L = \frac{\mathcal{P}t}{\Delta m}$

- Với giá trị \mathcal{P} đã xác định, ta tiến hành đo các giá trị m , t từ đó tính được giá trị nhiệt hoá hơi riêng L của nước.

Câu 2: Hãy cho biết các tên các dụng cụ được sử dụng trong thí nghiệm xác định nhiệt hóa hơi riêng của nước đá.

- 1 chiếc cân điện tử có độ chia nhỏ nhất 0,01 g.
- 1 ấm đun nước siêu tốc (loại 1,8 lít).
- 1 đồng hồ đo thời gian có độ chia nhỏ nhất 0,01 s.
- 1 chai nước ở nhiệt độ phòng.

Câu 3: (Thảo luận 5) Dựa vào cơ sở lí thuyết và các dụng cụ gợi ý, hãy đề xuất phương án thí nghiệm đo nhiệt hoá hơi riêng của nước theo các gợi ý sau:

- Xác định các đại lượng trung gian cần đo và dụng cụ để đo các đại lượng này.
- Cách bố trí thí nghiệm và các bước tiến hành thí nghiệm.
- Dự kiến kết quả cần thu thập và xử lí số liệu.

- Với giá trị \mathcal{P} đã xác định, ta tiến hành đo các giá trị m , t , từ đó tính được giá trị nhiệt hoá hơi riêng L của nước bằng các dụng cụ đã nêu ở Câu 2.

+ Bố trí thí nghiệm và các bước thí nghiệm (sgk).

Bước 1:

- Điều chỉnh đơn vị đo của cân là g. Đặt ấm đun lên đĩa cân (Hình 4.3), hiệu chỉnh cân về số 0,00

- Nhấc ấm đun khỏi đĩa cân, rót nước từ từ vào ấm đun đến giá trị khoảng 320,00 g.

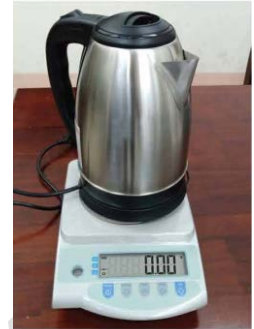
Bước 2: Đặt ấm đun chứa nước lên đĩa cân, bật công tắc để bắt đầu đun nước. Khi nước vừa sôi, mở nắp ấm đun để nước bay hơi. Khi thấy cân điện tử chỉ 300,00 g thì bắt đầu bấm đồng hồ đo thời gian.

Bước 3:

- Khi thấy số chỉ trên cân điện tử giảm còn 250,00g (là khối lượng m của phần nước còn lại trong ấm đun) thì ghi nhận thời gian t và khối lượng m theo mẫu Bảng 4.3.

- Lặp lại phép đo t và m khi số chỉ trên cân điện tử lần lượt giảm còn 200,00g và 150,00g.

- Báo cáo kết quả thí nghiệm:



▽ Bảng 4.3. Bảng số liệu thí nghiệm đo nhiệt hoá hơi riêng của nước (số liệu minh họa)

(Biết ấm đun có công suất $\mathcal{P} = 1500W$, $m_0 = 300,00g$)

Lần đo	m (g)	$\Delta m = m_0 - m$ (g)	t (s)	L (J/g)
1	250,00	50,00	77,00	-
2	200,00	100,00	156,00	-
3	150,00	150,00	235,00	-

- Tính giá trị của đại lượng L trong mỗi lần đo, từ đó tính giá trị trung bình của đại lượng này.

$$\bar{L}_1 = \frac{\mathcal{P} t_1}{\Delta m_1}; \bar{L}_2 = \frac{\mathcal{P} t_2}{\Delta m_2}; \bar{L}_3 = \frac{\mathcal{P} t_3}{\Delta m_3}; \quad \bar{L} = \frac{\bar{L}_1 + \bar{L}_2 + \bar{L}_3}{3} =$$

- Thiết lập biểu thức tính sai số ΔL của nước, từ đó viết kết quả theo quy định.

$$\Delta L = \bar{L} \left(\frac{\Delta \mathcal{P}}{\mathcal{P}} + \frac{\Delta t}{t} + \frac{\Delta(m_0 - m)}{(m_0 - m)} \right); \quad L = \bar{L} \pm \Delta L$$

Bảng 4.3. Bảng số liệu thí nghiệm đo nhiệt hoá hơi riêng của nước (số liệu minh họa)

(Biết ấm đun có công suất $\mathcal{P} = 1500W$, $m_0 = 300,00g$)

Lần đo	m (g)	$\Delta m = m_0 - m$ (g)	t (s)	L (J/g)
1	250,00	50,00	77,00	-
2	200,00	100,00	156,00	-
3	150,00	150,00	235,00	-

- Tính giá trị của đại lượng L trong mỗi lần đo, từ đó tính giá trị trung bình của đại lượng này.

$$\bar{L}_1 = \frac{\mathcal{P} t_1}{\Delta m_1} = 2310 \text{ (J/g)}; \bar{L}_2 = \frac{\mathcal{P} t_2}{\Delta m_2} = 2340 \text{ (J/g)}; \bar{L}_3 = \frac{\mathcal{P} t_3}{\Delta m_3} = 2350 \text{ (J/g)}$$

$$\bar{L} = \frac{2310 + 2340 + 2350}{3} = 2333,333 \text{ (J/g)}$$

- Thiết lập biểu thức tính sai số ΔL của nước, từ đó viết kết quả theo quy định.

$$\Delta L = \bar{L} \cdot \left(\frac{\Delta \mathcal{P}}{\mathcal{P}} + \frac{\Delta t}{t} + \frac{\Delta(m_0 - m)}{(m_0 - m)} \right)$$

$$L = \bar{L} \pm \Delta L$$

Câu 4: Nhận xét về kết quả nhiệt hoá hơi riêng của nước đo được với giá trị trong bảng 1.4 (trang 13). Giải thích nguyên nhân gây ra sai số.

- Sai số trong kết quả đo nhiệt hoá hơi riêng của nước có thể xuất phát từ các yếu tố sau đây:

1. *Sai số nhiệt độ:* Để đo nhiệt hoá hơi riêng của nước, cần kiểm soát nhiệt độ chính xác. Sai số trong việc đo và điều khiển nhiệt độ có thể ảnh hưởng đến kết quả cuối cùng. Nhiệt độ phải được kiểm soát ở một mức độ ổn định và chính xác để đảm bảo sự đồng nhất trong quá trình đo.

2. *Sai số áp suất:* Áp suất cũng là một yếu tố quan trọng trong quá trình đo nhiệt hoá hơi riêng của nước. Sai số trong đo áp suất hoặc không thể hiệu chuẩn áp suất một cách chính xác có thể gây ra sai số trong kết quả đo.

3. *Sai số đo lường khối lượng:* Để tính toán nhiệt hoá hơi riêng, cần biết khối lượng chính xác của nước. Sai số trong việc đo lường khối lượng có thể xảy ra từ cân không chính xác hoặc từ quá trình chuẩn bị mẫu không chính xác.

4. *Sai số của thiết bị đo:* Thiết bị đo nhiệt hoá hơi riêng có thể có sai số tự nhiên hoặc không được hiệu chuẩn chính xác. Điều này có thể gây ra sai số trong kết quả đo.

5. *Sai số do tác động ngoại vi:* Các yếu tố ngoại vi như sự tiếp xúc với không khí, tác động từ các yếu tố khác trong môi trường thử nghiệm cũng có thể ảnh hưởng đến quá trình đo và gây ra sai số.

- Để giảm sai số, cần kiểm soát và hiệu chuẩn thiết bị đo, đảm bảo nhiệt độ và áp suất đúng đắn, sử dụng cân chính xác để đo lường khối lượng. Ngoài ra, việc thực hiện nhiều lần đo và tính trung bình cũng có thể giúp giảm sai số.

Câu 5: Đề xuất phương án khắc phục sai số giữa kết quả nhiệt dung riêng của nước vừa đo được với giá trị trong Bảng 1.4. với giá trị trong Bảng 1.4. Giải thích nguyên nhân gây ra sai số.

- Để khắc phục sai số giữa kết quả nhiệt dung riêng của nước vừa đo được với giá trị 2,300,000 J/kg và giải thích nguyên nhân gây ra sai số, bạn có thể thực hiện các phương pháp và xem xét các yếu tố sau:

1. *Kiểm tra thiết bị đo:* Đảm bảo rằng thiết bị đo được sử dụng để đo nhiệt dung riêng của nước là chính xác và được hiệu chuẩn đúng cách. Thiết bị đo nhiệt dung riêng phải được kiểm tra và đảm bảo hoạt động đúng quy trình để đảm bảo kết quả đo chính xác.

2. *Kiểm soát nhiệt độ và áp suất:* Đối với đo nhiệt dung riêng, nhiệt độ và áp suất cũng là hai yếu tố quan trọng. Đảm bảo rằng nhiệt độ và áp suất được kiểm soát chính xác và ổn định trong suốt quá trình đo. Sai số trong việc kiểm soát nhiệt độ và áp suất có thể gây ra sai số trong kết quả đo.

3. *Sai số đo lường khối lượng:* Để tính toán nhiệt dung riêng, cần biết khối lượng chính xác của nước. Sai số trong việc đo lường khối lượng có thể xảy ra từ cân không chính xác hoặc

từ quá trình chuẩn bị mẫu không chính xác. Đảm bảo sử dụng cân chính xác và tuân thủ quy trình chuẩn bị mẫu đúng cách.

4. **Sai số của dữ liệu tham khảo:** Khi so sánh kết quả đo với giá trị tham khảo, sai số có thể phát sinh từ sự không chính xác của giá trị tham khảo hoặc phương pháp đo của nó. Hãy đảm bảo rằng giá trị tham khảo được sử dụng là chính xác và đáng tin cậy.

5. **Sai số do tác động ngoại vi:** Các yếu tố ngoại vi như sự tiếp xúc với không khí, tác động từ các yếu tố khác trong môi trường thử nghiệm cũng có thể ảnh hưởng đến quá trình đo và gây ra sai số. Đảm bảo giảm thiểu tác động của các yếu tố ngoại vi này bằng cách thực hiện đo trong môi trường kiểm soát và đúng quy trình.

- Để khắc phục sai số, nên kiểm tra và hiệu chuẩn thiết bị đo, kiểm soát nhiệt độ và áp suất chính xác, đảm bảo đo lường khối lượng chính xác và sử dụng giá trị tham khảo đáng tin cậy. Ngoài ra, việc lặp lại đo và tính trung bình của các kết quả có thể giúp giảm sai số ngẫu nhiên và cung cấp một ước lượng tốt hơn về nhiệt dung riêng của nước.

d. Tổ chức thực hiện:

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1	- Giáo viên chuyển giao nhiệm vụ: Hoàn thành phiếu học tập số 4
Bước 2	- Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm. - GV hỗ trợ cho HS trong của trình hoạt động.
Bước 3	Báo cáo kết quả và thảo luận. - Đại diện mỗi nhóm trình bày một câu hỏi. - Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.
Bước 4	- Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh.

Hoạt động 3: Luyện tập

a. Mục tiêu:

- Học sinh hệ thống lại kiến thức của bài

b. Nội dung: Học sinh thực hiện nhiệm vụ ở nhà theo nhóm hoặc cá nhân

c. Sản phẩm: Bài tự làm vào vở ghi của HS.

d. Tổ chức thực hiện:

Bước thực hiện	Nội dung các bước
Bước 1	- Giáo viên chuyển giao nhiệm vụ: Hoàn thành phiếu học tập số 5
Bước 2	- Học sinh thực hiện nhiệm vụ theo nhóm. - GV hỗ trợ cho HS trong của trình hoạt động.
Bước 3	Báo cáo kết quả và thảo luận. - Đại diện mỗi nhóm trình bày một câu hỏi. Câu 1. a) B. 4 J/kg°C. b) A. Nhiệt độ. Câu 2. a) C. 2260 J/kg. b) A. Nhiệt độ. Câu 3. a) C. 2260 J/kg. b) C. Cả nhiệt độ và áp suất. Câu 4. a) B. J/kg. b) B. 4 J/kg°C. Câu 5. a) B. J/kg. b) A. 333 J/kg.

	<p>Câu 6. a) B. J/kg. b) C. 2260 J/kg.</p> <p>- Học sinh các nhóm khác thảo luận, nhận xét, bổ sung và sửa lỗi về câu trả lời của nhóm đại diện.</p>
Bước 4	- Giáo viên tổng kết đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập của học sinh.

Hoạt động 4: Vận dụng

a. Mục tiêu:

- Giúp học sinh tự vận dụng, tìm tòi mở rộng các kiến thức trong bài học và tương tác với cộng đồng. Tùy theo năng lực mà các em sẽ thực hiện ở các mức độ khác nhau.

b. Nội dung: Học sinh thực hiện nhiệm vụ ở nhà theo nhóm hoặc cá nhân

c. Sản phẩm: Bài tự làm vào vở ghi của HS.

Nội dung 1: Vận dụng kiến thức	- Phiếu học tập số 5
Nội dung 2: Chuẩn bị cho tiết sau	- Ôn lại kiến thức về đã học. - Làm bài tập trong SGK. - Chuẩn bị cho tiết tiếp theo

V. ĐIỀU CHỈNH, THAY ĐỔI, BỔ SUNG (NẾU CÓ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....