Tiết 24,25,26: BÀI 10: ĐỊNH LUẬT CHARLES

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức

Sau bài học này, HS sẽ:

- Thực hiện được thí nghiệm minh hoạ định luật Charles.
- Phát biểu được định luật Charles theo nhiệt độ Kelvin.
- Vận dụng được định luật Charles để giải thích một số hiện tượng đơn giản có liên quan.
- Vận dụng được định luật Charles để giải được các bài tập có liên quan.

2. Năng lực

Năng lực chung:

- *Năng lực tự học:* Vẽ đồ thị theo bảng số liệu được cung cấp và nghiên cứu SGK tìm hiểu quá trình đẳng áp.
- *Năng lực giao tiếp hợp tác:* Phối hợp nhóm thực hiện được thí nghiệm minh hoạ định luật Charles.
- *Năng lực giải quyết vấn đề:* Xác định được và biết tìm hiểu các thông tin liên quan đến định luật Charles, đề xuất giải pháp giải quyết.

Năng lực vật lí:

- Định nghĩa được quá trình đẳng áp.
- Phát biểu được nội dung và viết được biểu thức định luật Charles.
- Nêu được ý nghĩa của độ không tuyệt đối.
- Vận dụng định luật Charles giải được một số bài tập đơn giản và giải thích được một số hiện tượng trong cuộc sống.

c. Năng lực số

- 1.1.NC1a; 1.2.NC1a: Khai thác và đánh giá dữ liệu từ mô phỏng PhET, video thí nghiệm và bảng số liệu về quá trình đẳng áp.

- 1.3.NC1a; 3.1.NC1a; 5.3.NC1a: Dùng bảng tính xử lí dữ liệu, chuyển đổi °C sang K, vẽ đồ thị V–T và kiểm tra V/T.

- 2.1.NC1a; 5.2.NC1b: Tương tác trên Wayground ở các câu hỏi dự đoán/luyện tập trắc nghiệm và tự sửa lỗi sau phản hồi.

- 6.2.NC1b: Sử dụng Chatbot AI để đề xuất trường hợp khí thực lệch mô hình lí tưởng và kiểm chứng lại bằng điều kiện trong SGK.

3. Phẩm chất

- Chăm chỉ, trung thực, trách nhiệm trong học tập và thí nghiệm.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU:

1. Đối với giáo viên:

- SGK, SBT, SGV Vật lí 12, Kế hoạch bài dạy.
- Hình vẽ và đồ thị trong SGK: Hình ảnh xác định các thông số trạng thái của một lượng khí, hình ảnh trạng thái và quá trình, hình ảnh quả bóng bay khi để trong bóng mát và khi để ngoài nắng,…
- Video: Thí nghiệm định luật Charles: https://www.youtube.com/watch?v=pWfyGwEuhyA
- Máy chiếu, máy tính (nếu có).

- Học liệu số: PhET – Gas Properties (Tính chất của chất khí): https://phet.colorado.edu/sims/html/gas-properties/latest/gas-properties_all.html

- Công cụ số: phần mềm bảng tính sẵn có; Wayground; Chatbot AI.

2. Đối với học sinh:

- SGK, SBT Vật lí 12.
- Dụng cụ thí nghiệm: xilanh thủy tinh, nhiệt kế điện tử, ba cốc thủy tinh, nút cao su, giá đỡ thí nghiệm, nước đá, nước ấm, nước nóng, dầu bôi trơn.
- Các dụng cụ học tập theo yêu cầu của GV.

- Học sinh sử dụng thiết bị theo nhóm; chỉ nhập dữ liệu của nhiệm vụ; ghi nguồn dưới sản phẩm; không đăng công khai họ tên đầy đủ, hình ảnh, giọng nói hoặc dữ liệu cá nhân khi chưa được đồng ý.

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

A. HOẠT ĐỘNG KHỞI ĐỘNG

a. Mục tiêu: Xác định được vấn đề của bài học này là nghiên cứu quá trình đẳng áp của một lượng khí xác định.

b. Nội dung: GV cho HS thảo luận về câu hỏi, HS phát biểu ý kiến của bản thân về kiến thức đã học kết hợp với kinh nghiệm thực tế, từ đó GV định hướng HS vào nội dung của bài học.

c. Sản phẩm học tập: Câu trả lời của HS và nhu cầu tìm hiểu về định luật Charles.

d. Tổ chức thực hiện:

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

- GV yêu cầu chiếu bảng độ tăng thể tích của 1000 cm^3 các chất khác nhau khi nhiệt độ tăng 50^0C cho HS quan sát.

Chất khí	Thể tích tăng thêm	Chất lỏng	Thể tích tăng thêm	Chất rắn	Thể tích tăng thêm
Không khí	183 cm^3	Rượu	58 cm^3	Nhôm	3,45 cm^3
Hơi nước	183 cm^3	Dầu hoả	55 cm^3	Đồng	2,55 cm^3
Khí oxygen	183 cm^3	Thuỷ ngân	9 cm^3	Sắt	1,80 cm^3

- GV yêu cầu HS so sánh sự nở vì nhiệt của các chất rắn, lỏng và khí từ đó phát hiện ra đặc điểm về sự nở vì nhiệt của chất khí, khác hẳn so với chất lỏng và rắn.

NLS – Hoạt động số: GV mở 2–3 câu hỏi dự đoán trên Wayground dựa vào bảng độ tăng thể tích: nhóm chất nào nở nhiều nhất và chất khí có đặc điểm gì nổi bật. HS trả lời cá nhân trên thiết bị. Sản phẩm số: kết quả dự đoán Wayground và một câu giải thích.

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS thảo luận và suy nghĩ câu trả lời.

NLS – HS thực hiện: HS quan sát bảng trước khi chọn đáp án, không chọn theo thứ hạng của lớp.

Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận

- GV mời 2 – 3 HS trả lời câu hỏi.

NLS – Báo cáo: GV hiển thị phân bố lựa chọn và mời HS giải thích câu có nhiều phương án khác nhau.

Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập

- GV nhận xét chung và dẫn dắt vào bài học mới: *Để tìm hiểu rõ hơn về sự dãn nở vì nhiệt của chất khí, chúng ta cùng tìm hiểu trong bài học ngày hôm nay – **Bài 10: Định luật Charles.***

NLS – Đánh giá: Chọn đáp án dựa trên dữ liệu bảng và giải thích được xu hướng. Mã NLS: 2.1.NC1a; 5.2.NC1b.

B. HOẠT ĐỘNG HÌNH THÀNH KIẾN THỨC

Hoạt động 1. Tìm hiểu nghiên cứu của Charles về quá trình đẳng áp

a. Mục tiêu:

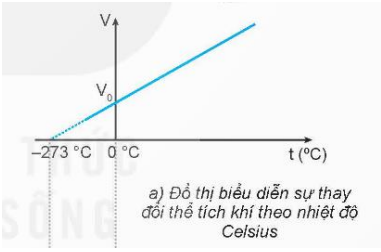
- HS định nghĩa được quá trình đẳng áp.
- Từ bảng số liệu vẽ được đồ thị V – t và tìm ra được điểm giao của đồ thị với trục t.
- HS tìm hiểu được nghiên cứu của Charles về quá trình đẳng áp.

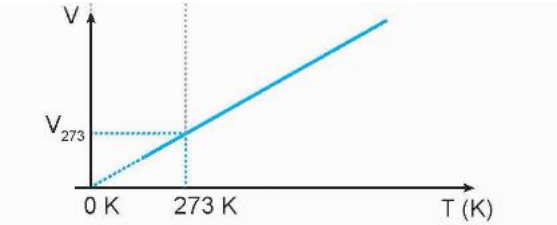
b. Nội dung: GV hướng dẫn HS thực hiện theo các hoạt động trong SGK để tìm hiểu về nghiên cứu của Charles về quá trình đẳng áp

c. Sản phẩm: Kết quả HS thực hiện các yêu cầu, gợi ý, dẫn dắt của GV để tìm hiểu về quá trình đẳng áp và nghiên cứu của Charles.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GV – HS	DỰ KIẾN SẢN PHẨM	NLS
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập - GV giao nhiệm vụ cho HS: *+ Từ định nghĩa về quá trình đẳng nhiệt em hãy định nghĩa quá trình đẳng áp của một khối khí xác định.* - GV yêu cầu HS nghiên cứu SGK và tìm hiểu về nghiên cứu của Charles. - GV đặt câu hỏi: *+ Chứng minh công thức 10.1 SGK diễn tả đầy đủ nội dung nhận xét của*	**I. ĐỊNH LUẬT CHARLES** **1. Quá trình đẳng áp** - Quá trình biến đổi trạng thái của một khối lượng khí xác định khi giữ áp suất không đổi được gọi là quá trình đẳng áp. **2. Nghiên cứu của Charles** - Khi tăng nhiệt độ khí từ 0^0C tới t^0C và giữ áp suất	1.3.NC1a – Quản lí dữ liệu số. 3.1.NC1a – Tạo nội dung số. 5.3.NC1a – Giải quyết vấn đề bằng công nghệ số.

Charles: "Khi tăng nhiệt độ khí từ 0^0C tới t^0C và giữ áp suất không đổi thì độ tăng thể tích của một đơn vị thể tích khí khi được tăng thêm một đơn vị nhiệt độ của các chất khí khác nhau đều bằng nhau và bằng 1/273". - GV chiếu hình ảnh đồ thị biểu diễn sự thay đổi thể tích khí theo nhiệt độ Celsius (hình 10.1a) cho HS quan sát và yêu cầu HS trả lời nội dung **Hoạt động (SGK – tr41)**  a) Đồ thị biểu diễn sự thay đổi thể tích khí theo nhiệt độ Celsius *Hãy giải thích cách vẽ đồ thị của hàm: $V = V_0(1 + \alpha t)$ trong hình 10.1a.* - GV yêu cầu HS thảo luận theo nhóm đôi và trả lời nội dung **Hoạt động (SGK – tr41):** *Hãy chứng tỏ rằng nếu đổi nhiệt độ Celsius t trong hệ thức (10.2) sang nhiệt độ Kelvin T tương ứng thì sẽ được một hệ thức mới chứng tỏ thể tích V của chất khí tỉ lệ thuận với nhiệt độ Kelvin: V/T = hằng số.*	không đổi thì độ tăng thể tích của một đơn vị thể tích khí khi được tăng thêm một đơn vị nhiệt độ của các chất khí khác nhau đều bằng nhau và bằng 1/273. $$\frac{V - V_0}{V_0 \Delta t} = \frac{1}{273}$$ Sản phẩm số: bảng t – T – V và hai đồ thị.	

- Sau đó GV hướng dẫn HS vẽ đồ thị biểu diễn sự thay đổi thể tích khí theo nhiệt độ Kelvin.  *b) Đồ thị biểu diễn sự thay đổi thể tích khí theo nhiệt độ Kelvin* - Sau khi HS trả lời, GV kết luận về quá trình đẳng áp và nghiên cứu của Charles. NLS – Hoạt động số (10 phút, theo nhóm, 01 thiết bị/nhóm): HS mở phần mềm bảng tính sẵn có trên thiết bị. Nhiệm vụ: nhập một bảng giá trị t (°C), tính T=t+273 và V theo hệ thức trong SGK; vẽ đồ thị V–t và V–T để so sánh dạng đồ thị. Sản phẩm số: bảng t – T – V và hai đồ thị. **Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập** - HS đọc thông tin SGK, làm việc theo nhóm và trả lời câu hỏi. NLS – HS thực hiện: HS dùng công thức ô tính cho cột T, ghi rõ trục và đơn vị, không trộn °C với K trong tỉ số V/T.		

- GV quan sát, hướng dẫn, hỗ trợ HS (nếu cần thiết). **Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận** - GV mời đại diện HS báo cáo kết quả thực hiện nhiệm vụ trước lớp. NLS – Báo cáo: Nhóm trình bày vì sao đồ thị V–T đi qua gần gốc tọa độ. ***Trả lời Hoạt động (SGK – tr41)*** *(HS tự giải thích cách vẽ đồ thị của hàm: $V = V_0(1 + \alpha t)$)* ***Trả lời Hoạt động (SGK – tr41)*** $V = V_0(1 + \alpha t)$ $= V_0\left(\frac{273 + T - 273}{273}\right)$ $\Rightarrow V = \frac{V_0}{273}T$ *=> $V \sim T$.* - GV mời HS khác nhận xét, bổ sung. **Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập** - Từ kết quả thảo luận của nhóm, GV nhận xét, đánh giá quá trình HS thực hiện nhiệm vụ. NLS – Đánh giá: chuyển đổi đúng; đồ thị đúng; giải thích phù hợp. - GV kết luận về nội dung *Quá trình đẳng áp và Nghiên cứu của Charles.*		

- GV chuyển sang nội dung *Định luật Charles.*		

Hoạt động 2. Phát biểu định luật Charles và tìm hiểu ý nghĩa của độ không tuyệt đối

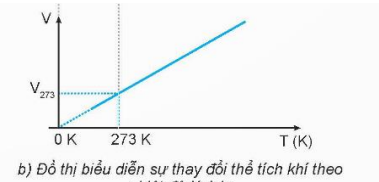
a. Mục tiêu:

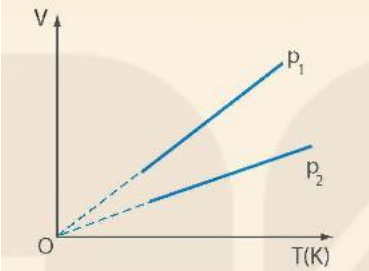
- HS phát biểu được nội dung và viết được biểu thức định luật Charles.
- HS nêu được ý nghĩa của độ không tuyệt đối.

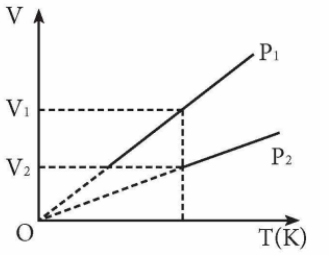
b. Nội dung: GV hướng dẫn HS thực hiện theo các hoạt động trong SGK để phát biểu định luật Charles và tìm hiểu ý nghĩa của độ không tuyệt đối.

c. Sản phẩm: Kết quả HS thực hiện các yêu cầu, gợi ý, dẫn dắt của GV để phát biểu định luật Charles và tìm hiểu ý nghĩa của độ không tuyệt đối.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GV – HS	DỰ KIẾN SẢN PHẨM	NLS
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập - GV yêu cầu HS nghiên cứu SGK và phát biểu nội dung và viết được biểu thức định luật Charles. - GV chiếu hình ảnh và giới thiệu về đồ thị biểu diễn định luật Charles cho HS.  *b) Đồ thị biểu diễn sự thay đổi thể tích khí theo nhiệt độ Kelvin* - GV yêu cầu HS nghiên cứu SGK và tìm hiểu về ý nghĩa độ không tuyệt đối. - GV yêu cầu HS thảo luận theo nhóm đôi và trả lời nội dung **Câu hỏi (SGK – tr42)**	**3. Định luật Charles** - Khi áp suất của một khối lượng khí xác định giữ không đổi thì thể tích của khí tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối của nó: V/T = hằng số - Nếu gọi V_1, T_1 lần lượt là thể tích và nhiệt độ tuyệt đối ở trạng thái 1; V_2, T_2 lần lượt là thể tích và nhiệt độ tuyệt đối ở trạng thái 2 thì: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$	1.1.NC1a – Khai thác mô phỏng số. 1.2.NC1a – Đánh giá dữ liệu T–V. 5.3.NC1a – Dùng công nghệ số kiểm tra định luật.

1. Ứng với các áp suất khác nhau của cùng một lượng khí, ta có những đường đẳng áp khác nhau. Hình 10.2 vẽ hai đường đẳng áp của cùng một lượng khí ứng với hai áp suất p_1 và p_2. Hãy so sánh p_1 và p_2.  **Hình 10.2.** *Các đường đẳng áp* *2. Hãy tìm ví dụ về ứng dụng định luật Charles trong đời sống.* **NLS – Hoạt động số:** HS theo nhóm truy cập PhET – Gas Properties: https://phet.colorado.edu/sims/html/gas-properties/latest/gas-properties_all.html. Chọn chế độ giữ áp suất, tạo 3 trạng thái có nhiệt độ Kelvin khác nhau, ghi T và V; sau đó giảm T để quan sát xu hướng khi tiến gần 0 K. Sản phẩm số: bảng 3 trạng thái T–V và ảnh chụp một trạng thái có chú thích. - Sau khi HS trả lời câu hỏi, GV kết luận về nội dung định luật Charles. **Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập**	**Sản phẩm số:** bảng T–V gồm 3 trạng thái và ảnh mô phỏng có chú thích.	

- HS đọc thông tin SGK, làm việc theo nhóm và trả lời câu hỏi. **NLS – HS thực hiện:** HS giữ số hạt và áp suất theo yêu cầu, chờ hệ ổn định rồi mới ghi T, V; đối chiếu V/T với nhận xét trong SGK. - GV quan sát, hướng dẫn, hỗ trợ HS (nếu cần thiết). **Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận** - GV mời đại diện HS báo cáo kết quả thực hiện nhiệm vụ trước lớp. **NLS – Báo cáo:** Nhóm nêu xu hướng V giảm khi T giảm và giải thích ý nghĩa của mốc 0 K ở mức độ phù hợp bài học. ***Trả lời Câu hỏi (SGK – tr42)*** *1. Vẽ đường đẳng nhiệt (đường thẳng vuông góc với trục T). Đường này cắt đường đẳng áp 1 tại điểm ứng với V, cắt đường đẳng áp 2 ở điểm tương ứng với V_2, vì $V_1 > V_2$ suy ra $p_1 < p_2$.*  *2. Ví dụ: Bơm xe đạp, nồi áp suất,…*		

- GV mời HS khác nhận xét, bổ sung. **Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập** - Từ kết quả thảo luận của nhóm, GV nhận xét, đánh giá quá trình HS thực hiện nhiệm vụ. **NLS – Đánh giá:** Thiết lập đúng điều kiện đẳng áp; dữ liệu và kết luận phù hợp định luật Charles. - GV kết luận về nội dung *Định luật Charles.* - GV chuyển sang nội dung *Thí nghiệm minh họa định luật Charles.*		

Hoạt động 3. Tiến hành thí nghiệm minh họa định luật Charles

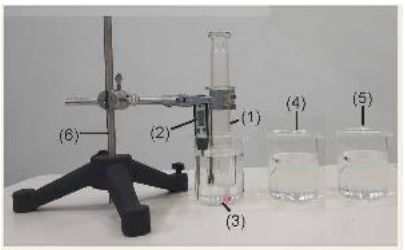
a. Mục tiêu: HS phối hợp nhóm thực hiện được thí nghiệm minh hoạ định luật Charles.

b. Nội dung: GV hướng dẫn HS thực hiện theo các hoạt động trong SGK để làm thí nghiệm minh họa định luật Charles.

c. Sản phẩm: Kết quả HS thực hiện các yêu cầu, gợi ý, dẫn dắt của GV để làm thí nghiệm minh họa định luật Charles.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GV – HS	DỰ KIẾN SẢN PHẨM	NLS
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập - GV yêu cầu HS nghiên cứu SGK và tìm hiểu về thí nghiệm minh họa định luật Charles. - GV chiếu video thí nghiệm Charles cho HS tham khảo.	**II. THÍ NGHIỆM MINH HỌA ĐỊNH LUẬT CHARLES** Tiến hành thí nghiệm: *Bước 1:* Cho một chút dầu bôi trơn vào pit-tông để pit-tông dễ dàng di chuyển	1.2.NC1a – Đánh giá dữ liệu số. 1.3.NC1a – Quản lí dữ liệu số.

https://www.youtube.com/watch?v=pWfyGwEuhyA - GV chia lớp thành 4 – 6 nhóm. - GV phát bộ dụng cụ thí nghiệm, yêu cầu HS thực hiện thí nghiệm theo nội dung **Hoạt động (SGK – tr43)**  **Hình 10.3.** *Bộ thí nghiệm minh hoạ định luật Charles* - GV yêu cầu HS trả lời câu hỏi: *1. Kết quả thí nghiệm thu được có phù hợp với định luật Charles không?* *2. Giải thích tại sao có thể coi quá trình biến đổi trạng thái của khí trong thí nghiệm trên là quá trình đẳng áp?* - Sau khi HS trả lời, GV kết luận về thí nghiệm minh họa định luật Charles. - Để củng cố kiến thức vừa học, GV yêu cầu HS hoàn thành **Bài tập ví dụ (SGK – tr43)** *Khi tăng nhiệt độ của một lượng khí xác định từ 32^0C lên 117^0C và giữ áp suất không đổi thì thể tích khí tăng thêm 1,7 lít. Tìm thể tích của lượng khí trước và sau khi tăng nhiệt độ.*	trong xi lanh. Điều chỉnh pit-tông ở mức 30 mL, bịt đầu ra của xi lanh bằng nút cao su. *Bước 2*: Ghi giá trị nhiệt độ phòng và thể tích không khí trong xi lanh vào vở tương tự như Bảng 10.1. *Bước 3:* Đổ nước đá vào cốc (3). *Bước 4:* Nhúng xi lanh và nhiệt kế vào cốc. Sau khoảng thời gian 3 phút, ghi giá trị thể tích V của không khí trong xi lanh và nhiệt độ t vào bảng số liệu. *Bước 5:* Lần lượt đổ nước ấm vào cốc (4) và nước nóng vào cốc (5). Thực hiện tương tự bước 4 ở mỗi trường hợp. **III. BÀI TẬP** (HS hoàn thành theo nội dung SGK) Sản phẩm số: bảng V, T, V/T và đồ thị V–T thực nghiệm.	3.1.NC1a – Tạo nội dung số. 5.3.NC1a – Giải quyết vấn đề bằng công nghệ số.

NLS – Hoạt động số (10 phút, theo nhóm, 01 thiết bị/nhóm): HS mở phần mềm bảng tính sẵn có trên thiết bị. Nhiệm vụ: nhập số liệu thí nghiệm V, T vào bảng tính; tính V/T cho từng lần, vẽ đồ thị V–T và nhận xét độ lệch khỏi đường thẳng. Sản phẩm số: bảng V, T, V/T và đồ thị V–T thực nghiệm. **Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập** - HS đọc thông tin SGK, làm việc theo nhóm và trả lời câu hỏi. NLS – HS thực hiện: HS giữ dữ liệu gốc, tính bằng công thức ô, nêu điều kiện coi quá trình gần đẳng áp. - GV quan sát, hướng dẫn, hỗ trợ HS (nếu cần thiết). **Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận** - GV mời đại diện HS báo cáo kết quả thực hiện nhiệm vụ trước lớp. NLS – Báo cáo: Nhóm trình bày đồ thị và một nguyên nhân sai lệch. ***Trả lời Hoạt động (SGK – tr43)*** *1. Kết quả thí nghiệm phù hợp định luật Charles: đồ thị V – T là đường thẳng chứng tỏ V tỉ lệ thuận với T.*		

2. Có thể coi quá trình diễn ra trong thí nghiệm là quá trình đẳng áp vì áp suất khí trong xi lanh luôn bằng áp suất khí quyển (pít-tông chuyển động tự do nên khi pít-tông cân bằng áp suất khí bên trong và bên ngoài pít tông luôn bằng nhau). ***Bài giải Bài tập ví dụ (SGK – tr43)*** *(Tham khảo lời giải trong SGK).* - GV mời HS khác nhận xét, bổ sung. **Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập** - Từ kết quả thảo luận của nhóm, GV nhận xét, đánh giá quá trình HS thực hiện nhiệm vụ. NLS – Đánh giá: bảng đúng đơn vị; V/T gần không đổi; nhận xét hợp lí. - GV kết luận về nội dung *Thí nghiệm minh họa định luật Charles.* - GV chuyển sang nội dung *Các định luật Boyle và Charles là các định luật gần đúng.*		

Hoạt động 4. Tìm hiểu về các định luật Boyle và Charles là các định luật gần đúng

a. Mục tiêu: HS phân biệt được khí lí tưởng và khí thực.

b. Nội dung: GV hướng dẫn HS nghiên cứu SGK và thuyết trình về nội dung các định luật Boyle và Charles là các định luật gần đúng.

c. Sản phẩm: Kết quả HS thực hiện các yêu cầu, gợi ý, dẫn dắt của GV để nêu nội dung các định luật Boyle và Charles là các định luật gần đúng.

d. Tổ chức thực hiện:

HOẠT ĐỘNG CỦA GV – HS	DỰ KIẾN SẢN PHẨM	NLS
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập - GV yêu cầu HS nghiên cứu SGK và trả lời các câu hỏi sau: *+ Các định luật Boyle và Charles được tiến hành trong điều kiện thí nghiệm nào?* *+ Để phân biệt khí lí tưởng và khí thực người ta làm thế nào?* **NLS – Hoạt động số:** Sau khi đọc SGK, mỗi nhóm dùng Chatbot AI yêu cầu đề xuất 2 tình huống mà khí thực có thể lệch đáng kể so với mô hình khí lí tưởng. Nhóm phải đối chiếu từng gợi ý với điều kiện trong SGK (áp suất không quá 10^6 Pa, nhiệt độ không dưới 200 K) và đánh dấu "phù hợp/không đủ căn cứ". Sản phẩm số: bảng kiểm chứng 2 tình huống. - Sau khi HS trả lời, GV kết luận về nội dung các định luật Boyle và Charles là các định luật gần đúng. **Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập** - HS đọc thông tin SGK, làm việc theo nhóm và trả lời câu hỏi.	**IV. CÁC ĐỊNH LUẬT BOYLE VÀ CHARLES LÀ CÁC ĐỊNH LUẬT GẦN ĐÚNG** - Các định luật Boyle và Charles được rút ra từ những thí nghiệm thực hiện trong điều kiện áp suất không quá 10^6Pa, nhiệt độ không dưới 200 K. - Để phân biệt khí lí tưởng với khí thực người ta định nghĩa khí lí tưởng là khí tuân theo đúng các định luật Boyle và Charles. **Sản phẩm số:** bảng 2 tình huống – nhận định AI – căn cứ SGK – kết luận nhóm.	1.2.NC1a – Đánh giá thông tin số. 6.2.NC1b – Sử dụng và kiểm chứng Chatbot AI.

NLS – HS thực hiện: HS không sao chép kết luận AI; ghi rõ căn cứ SGK dùng để chấp nhận hoặc bác bỏ từng gợi ý. - GV quan sát, hướng dẫn, hỗ trợ HS (nếu cần thiết). **Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận** - GV mời đại diện HS báo cáo kết quả thực hiện nhiệm vụ trước lớp. **NLS – Báo cáo:** Nhóm trình bày một gợi ý AI và kết quả kiểm chứng. - GV mời HS khác nhận xét, bổ sung. **Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập** - Từ kết quả thảo luận của nhóm, GV nhận xét, đánh giá quá trình HS thực hiện nhiệm vụ. **NLS – Đánh giá:** Phân biệt được mô hình lí tưởng và khí thực; kiểm chứng AI bằng điều kiện vật lí, không theo câu trả lời AI một cách máy móc. - GV kết luận về nội dung *Các định luật Boyle và Charles là các định luật gần đúng.* - GV chuyển sang nội dung Luyện tập.		

C. HOẠT ĐỘNG LUYỆN TẬP

a. Mục tiêu: HS củng cố những kiến thức, kĩ năng đã học về định luật Charles.

b. Nội dung: GV trình chiếu câu hỏi, HS suy nghĩ trả lời các câu hỏi trắc nghiệm liên quan đến định luật Charles.

c. Sản phẩm học tập: HS đưa ra được các đáp án đúng và chuẩn kiến thức của GV.

Sản phẩm số: kết quả Wayground và phiếu sửa ít nhất một câu sai.

d. Tổ chức thực hiện:

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

- GV trình chiếu lần lượt các câu hỏi trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn:

Khoanh tròn vào câu trả lời đúng:

Câu 1: Quá trình đẳng áp là gì?

A. Quá trình biến đổi trạng thái của một khối lượng khí xác định khi giữ áp suất không đổi.

B. Quá trình biến đổi trạng thái của một khối lượng khí xác định khi nhiệt độ giữ không đổi.

C. Quá trình biến đổi trạng thái của một khối lượng khí xác định khi giữ thể tích không đổi.

D. Quá trình biến đổi trạng thái của một khối lượng khí xác định khi giữ khối lượng không đổi.

Câu 2: Một mô hình áp kế gồm một bình cầu thủy tinh gắn với một ống nhỏ AB nằm ngang, biết bình cầu thủy tinh có thể tích 270 cm^3 và ống nhỏ AB có diện tích tiết diện là 0,1 cm^2. Trong ống AB có một giọt thủy ngân. Ở 0^0C giọt thủy tinh cách A 30 cm. Khi hơ nóng bình cầu lên đến 10^0C thì khoảng di chuyển của giọt thủy ngân là

A. 100 cm.

B. 80 cm.

C. 70 cm.

D. 60 cm.

Câu 3: Cho một khối khí dãn nở đẳng áp từ nhiệt độ $t_1 = 20^0C$ đến nhiệt độ $t_2 = 98^0C$, thể tích khối khí tăng thêm 1,2 lít. Thể tích khối khí sau khi dãn nở là

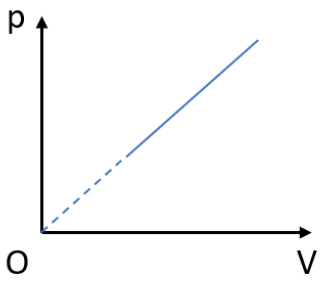
A. 1,5 lít.

B. 4,2 lít.

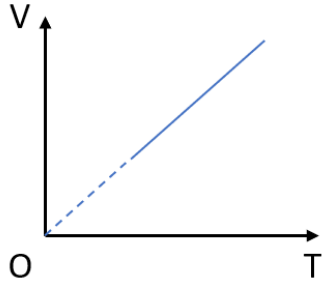
C. 2,1 lít.

D. 5,7 lít.

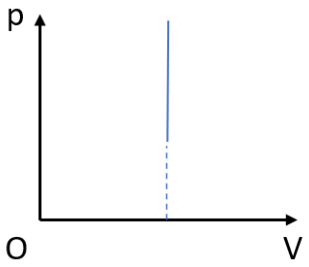
Câu 4: Hình nào dưới đây mô tả quá trình đẳng áp của một khối lượng khí xác định?



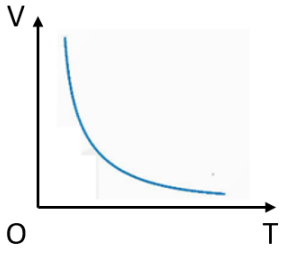
A.



B.



C.



D.

Câu 5: Hệ thức đúng của định luật Charles là

A. $V_1T_1 = V_2T_2$.

B. T/V = hằng số.

C. V/T = hằng số.

D. VT = hằng số.

Câu 6: Khi tăng nhiệt độ của một lượng khí xác định từ 32^0C lên đến 104^0C và giữ cho áp suất không đổi thì thể tích khí tăng thêm 1,2l. Thể tích của lượng khí trước khi tăng nhiệt độ là

A. 1,7 lít.

B. 5,1 lít.

C. 6,3 lít.

D. 0,5 lít.

- GV yêu cầu HS trả lời nội dung câu hỏi trắc nghiệm đúng sai:

Câu 1: Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?

a) Định luật Charles là định luật thu được từ kết quả thực nghiệm về chất khí.

b) Đường biểu diễn quá trình đẳng áp của một lượng khí trong hệ (V – T) là đường thẳng kéo dài đi qua gốc tọa độ.

c) Trong quá trình đẳng áp, thể tích của một lượng khí luôn tỉ lệ nghịch với nhiệt độ (K) của lượng khí đó.

d) Phương trình trạng thái của khí lí tưởng thể hiện mối liên hệ giữa nhiệt độ, khối lượng và áp suất của một lượng khí.

NLS – Hoạt động số (5–7 phút, cá nhân): HS truy cập Wayground. Nhiệm vụ: làm phần câu hỏi trắc nghiệm của bài trên mã phòng do GV cung cấp; các câu tự luận vẫn thực hiện bằng giấy bút. Sau mỗi câu sai, HS ghi lại nguyên nhân sai và cách sửa. Sản phẩm số: kết quả Wayground và phiếu sửa ít nhất một câu sai.

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS vận dụng kiến thức đã học và hiểu biết thực tế của bản thân về để trả lời câu hỏi.

NLS – HS thực hiện: HS làm cá nhân, đọc phản hồi sau từng câu và ghi lỗi kiến thức hoặc lỗi tính toán; không dùng thứ hạng làm căn cứ duy nhất để đánh giá.

- GV hướng dẫn, hỗ trợ HS (nếu cần thiết).

Bước 3: HS báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận

- HS lần lượt đưa ra đáp án cho các bài tập:

NLS – Báo cáo: HS nêu một lỗi phổ biến; GV dùng thống kê câu trả lời để chữa đúng nội dung còn nhầm.

+ Trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn:

Câu 1	Câu 2	Câu 3	Câu 4	Câu 5	Câu 6
A	A	D	B	C	B

+ Trắc nghiệm đúng sai:

Câu 1:

a) Đ.

b) Đ.

c) S.

d) S.

- GV yêu cầu các HS khác lắng nghe, nhận xét, nêu đáp án khác (nếu có).

Bước 4:

- GV đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập và chuyển sang nội dung vận dụng.

NLS – Đánh giá: mức độ hoàn thành, khả năng giải thích lỗi và sửa đúng; phần tự luận được đánh giá riêng trên bài làm giấy. Mã NLS: 5.2.NC1b.

D. HOẠT ĐỘNG VẬN DỤNG

a. Mục tiêu: Vận dụng được định luật Charles giải được một số bài tập đơn giản.

b. Nội dung: GV chiếu câu hỏi, yêu cầu HS suy nghĩ trả lời.

c. Sản phẩm học tập: HS hoàn thành nội dung Vận dụng.

Sản phẩm số: bảng tính kiểm tra đáp số của hai bài vận dụng, có công thức ô và đơn vị.

d. Tổ chức thực hiện:

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

- GV yêu cầu HS hoàn thành nội dung **Bài tập vận dụng (SGK – tr44):**

1. Thể tích của một lượng khí xác định tăng thêm 10% khi nhiệt độ của khí được tăng tới 47^0 C. Xác định nhiệt độ ban đầu của lượng khí, biết quá trình trên là đẳng áp.

2. Một khối lượng khí 12 g có thể tích 4 lít ở nhiệt độ 7^0C. Sau khi được đun nóng đẳng áp thì khối lượng riêng của khí là 1,2 g/lít. Xác định nhiệt độ của khí sau khi được đun nóng.

NLS – Hoạt động số: Sau khi lập lời giải bằng công thức, HS nhập các đại lượng đã biết vào bảng tính, chuyển °C sang K bằng công thức ô và tính lại đại lượng cần tìm để kiểm tra đáp số.

Bước 2: HS tiếp nhận, thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS thực hiện nhiệm vụ theo GV đã hướng dẫn.

NLS – HS thực hiện: HS chỉ dùng bảng tính để kiểm tra sau khi đã chọn đúng định luật Charles; giữ đơn vị nhất quán.

- GV theo dõi, động viên, hỗ trợ HS trong quá trình thực hiện.

Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động, thảo luận

- HS nộp sản phẩm cho GV vào tiết học tiếp theo.

NLS – Báo cáo: HS nộp kèm bảng tính hoặc ảnh chụp bảng công thức và nêu một bước kiểm tra đơn vị.

Gợi ý trả lời:

1. Nhiệt độ ban đầu của lượng khí là

$$T_1 = \frac{V_1 T_2}{V_2} = \frac{V_1.320}{1{,}1.V_1} = 291\ K = 18^0 C$$

2. Ta có: V_1 = 4 lít; $T_1 = 7^0C = 280\ K$.

$$V_2 = \frac{12}{1{,}2} = 10\ L$$

Nhiệt độ của khí sau khi được đun nóng

$$T_2 = \frac{V_2 T_1}{V_1} = \frac{10.280}{4} = 700\ K = 427^0 C$$

- Các nhóm khác nhận xét, đánh giá.

Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ học tập

- GV nhận xét, đánh giá sản phẩm của HS.

NLS – Đánh giá: Công thức ô đúng, nhiệt độ đổi sang K đúng và đáp số khớp lời giải. Mã NLS: 1.3.NC1a; 5.3.NC1a.

- GV tổng kết nội dung chính và hướng dẫn HS tự đánh giá sau bài học.

HƯỚNG DẪN VỀ NHÀ

- Xem lại kiến thức đã học ở bài 10.
- Hoàn thành các bài tập trong Sách bài tập Vật lí 12 và nội dung Vận dụng.
- Xem trước nội dung *Bài 11: Phương trình trạng thái của khí lí tưởng.*