**BÀI 9. ĐỊNH LUẬT BOYLE**

**I. MỤC TIÊU**

**1. Kiến thức**

– Trạng thái của một lượng khí có khối lượng (m) đựng trong một bình kín được xácđịnh bởi ba đại lượng là thể tích (V), áp suất (p) và nhiệt độ (T).

– Quá trình biến đổi trạng thái là quá trình thay đổi các thông số trạng thái của khối khí.

– Quá trình đẳng nhiệt là quá trình biến đổi trạng thái trong đó nhiệt độ được giữ không đổi.

– Định luật Boyle.

+ Nội dung: Khi nhiệt độ của một khối lượng khí xác định giữ không đổi thì áp suất gây ra bởi khí tỉ lệ nghịch với thể tích của nó.

+ Biểu thức: pV = hằng số.

+ Đường đẳng nhiệt:



**2. Năng lực**

**a. Năng lực vật lí**

– Nêu được ba thông số p, V, T xác định trạng thái của một khối khí xác định.

– Trả lời được thế nào quá trình biến đổi trạng thái, quá trình đẳng nhiệt.

– Tực hiện thí nghiệm khảo sát được định luật Boyle: Khi giữ không đổi nhiệt độ của một khối lượng khí xác định thì áp suất gây ra bởi khí tỉ lệ nghịch với thể tích của nó. Từ thí nghiệm ghi được bảng số liệu p, V và dùng bảng số liệu đó vẽ được đồ thị sự phụ thuộc p theo V.

– Phát biểu được nội dung và viết được biểu thức định luật Boyle.

– Vẽ được đường đẳng nhiệt trong hệ toạ độ p – V.

– Vận dụng định luật Boyle giải được một số bài tập đơn giản và giải thích được một số hiện tượng trong cuộc sống.

**b. Năng lực chung**

– Chủ động, tích cực suy nghĩ độc lập và tự tin đưa ra câu trả lời, tự tin đưa ra ý kiến thảo luận trước lớp.

– Phối hợp với các bạn trong nhóm cùng thảo luận để đưa ra được phương án thí nghiệm, thực hiện được thí nghiệm khảo sát được định luật Boyle.

**II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU**

– Dụng cụ: 4 quả bóng bay; 4 tờ giấy A1; 4 bộ thí nghiệm định luật Boyle; 1 cái bơm.

– Các phiếu học tập.

+ Phiếu học tập in trên giấy A0.

**Phiếu học tập số 1**

Nhóm:..........................Lớp:............................

Quan sát bộ dụng cụ thí nghiệm khảo sát định luật Boyle

**1. Mô tả dụng cụ thí nghiệm: bộ thí nghiệm gồm có ................. dụng cụ.**

Gồm:

1.1. ....................................... 1.2....................................

1.3......................................... 1.4....................................

1.5......................................... 1.6....................................

1.7......................................... 1.8....................................

**2. Tiến hành thí nghiệm**

Kéo thật chậm pít tông, ghi lại 5 cặp giá trị p, V vào bảng sau:



Nhận xét:...............................................................................................................................

**3. Vẽ đồ thị**

Dựa vào bảng số liệu, vẽ đồ thị p – V



+ Phiếu học tập cá nhân in trên giấy A4 cộng thẻ trả lời Plicker (xem <https://www.plickers.com>)

**Phiếu học tập số 2**

Họ và tên:............................................................ Lớp: ....................

**1. Chọn đáp án đúng cho các câu sau:Câu 1.(SGK KNTT 12, Trang 39)**

Câu 1.(SGK KNTT 12, Trang 39)

Một lượng khí có thể tích 10 lít ở áp suất 105Pa. Tính thể tích của lượng khí này ở ápsuất 1,25.105Pa. Biết nhiệt độ của khí không đổi.

A. 12,50 lít. B. 8,00 lít. C. 10,00 lít. D. 11,25 lít.

Câu 2.(SGK KNTT 12, Trang 40)

Một quả bóng chứa 0,04 m3 không khí ở áp suất 120 kPa. Tính áp suất của không khítrong bóng khi làm giảm thể tích bóng còn 0,025 m3 ở nhiệt độ không đổi.

A. 120 kPa. B. 75 kPa. C. 192 kPa. D. 165 kPa.

**2. Chọn đúng (Đ – coi như đáp án A) hoặc sai (S – coi như đáp án B) cho các ýcủa câu sau.**

Một bọt khí nổi từ đáy giếng sâu h =6 m lên mặt nước. Coi áp suất khí quyển là p0= 1,013.105 Pa; khối lượng riêng của nước giếng là $ρ $= 1003 kg/m3 và nhiệt độ củanước giếng không thay đổi theo độ sâu. Lấy g = 9,81 m/s2.

a. Khi lên tới mặt nước, thể tích của bọt khí tăng lên.

b. Áp suất bọt khí ở độ sâu 6 m là $ρ$gh = 59036,58 Pa.

c. Tể tích bọt khí đã thay đổi khoảng 1,583 lần.

**III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC**

**Hoạt động 1: Mở đầu**

**a. Mục tiêu**

–HS xác định được đối tượng nghiên cứu trong bài học là chất khí, thực hành làmbiến đổi trạng thái của một khối khí xác định.

**b. Tổ chức thực hiện**

| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| --- | --- |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ– GV thực hiện:+ Chia lớp làm 4 nhóm, phát cho mỗi nhóm 1 quả bóng bay chưa thổi.+ Yêu cầu các nhóm thổi quả bóng bay rồi buộc chặt quả bóng.+ Yêu cầu các nhóm tìm cách làm cho quả bóng có thể tích bé nhất mà không làm nổ bóng.– Nếu có nhóm HS nào làm bóng bị nổ thì GV phát một quả bóng bổ sung để nhóm HS thựchiện lại nhiệm vụ nhưng không được làm quá thời gian quy định. | – Bốn quả bóng bay đãđược thổi và đượcbóp chặt mà khôngbị nổ. |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập–HS làm việc nhóm để thảo luận cách thức thực hiện nhiệm vụ, một HS thổi bóng.– HS dùng tay bóp quả bóng cho thể tích bóng bé nhất rồi giữ chặt tay. |
| Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận– GV yêu cầu 4 nhóm cử đại diện cầm theo quả bóng xếp thành một hàng trước lớp để báocáo kết quả.–Bốn HS của 4 nhóm đứng trước lớp giới thiệu sản phẩm. |
| Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ– GV quan sát sản phẩm của HS, so sánh thể tích 4 quả bóng.– GV mời các HS trong lớp nhận xét sản phẩm của các nhóm.– GV nhận xét và tổng kết hoạt động và mời các HS về chỗ. |

**Hoạt động 2: Hình thành kiến thức**

**2.1. Tìm hiểu các thông số xác định trạng thái của một lượng khí**

**a. Mục tiêu**

– Xác định được ba thông số mô tả trạng thái của một lượng khí gồm thể tích, áp suất,nhiệt độ tuyệt đối; biết kí hiệu và đơn vị của các đại lượng.

– Trả lời được thế nào là quá trình biến đổi trạng thái.

– Phân biệt được trạng thái và quá trình biến đổi trạng thái.

– HS tự chủ suy nghĩ và tự tin đưa ra câu trả lời trước lớp.

**b. Tổ chức thực hiện**

| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| --- | --- |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ– GV thực hiện.+ Nêu 4 câu hỏi:Câu 1: Lượng khí chứa trong bốn quả bóng của 4 nhóm có điểm gì giốngvà khác nhau?Câu 2: Khi các em bóp quả bóng, các đại lượng vật lí nào của lượng khí trong quả bóng đã thay đổi?Sau câu trả lời của HS, GV tiếp tục nêu câu hỏi:Câu 3: Để xác định ba đại lượng thể tích, nhiệt độ và áp suất cần dùng dụng cụ đo gì?Sau câu trả lời của HS, GV tiếp tục nêu câu hỏi:Câu 4: Nêu kí hiệu của các đại lượng vật lí trên và đơn vị của chúng.+ Yêu cầu HS trả lời câu hỏi. | – Câu trả lời của HSCâu 1:Lượng khíchứa trong bốn quả bóngcủa bốn nhóm có khối lượng khác nhau,thể tích khác nhau, có thể có nhiệt độgiống nhau.Câu 2:Khi bóp bóng thể tích bóng thayđổi, tay truyền nhiệt làm khí trong bóngthay đổi nhiệt độ, quả bóng căng hơn nênáp suất thay đổi.Câu 3:– Xác định thể tích bằng dụng cụ đo thểtích hoặc chứa khí vào bình có dạng hìnhhọc dễ xác định thể tích rồi dùng thướcđo kích thước các cạnh từ đó tính đượcthể tích, hoặc chứa khí vào bình mà trênbình đã có các vạch chia để xác địnhthể tích.– Đo nhiệt độ bằng nhiệt kế.– Đo áp suất bằng áp kế.Câu 4:– Đơn vị của thể tích là m3, lít,...– Đơn vị của nhiệt độ làoC.– Đơn vị của áp suất là Pa, atm, mmHg. |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập– HS thực hiện+ Làm việc cá nhân, suy nghĩ trả lời câu hỏi. |
| Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận– GV mời 4 HS trả lời.–HS đưa ra câu trả lời cho 4 câu hỏi của GV. |
| Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ– GV nghe câu trả lời của HS, nhận xét và sửa sai (nếu có) cho HS.– GV chốt kiến thức:+ Có 3 thông số xác định trạng thái của khối khí là áp suất p (atm/Pa/mmHg), thể tích V (m3/lít ...) và nhiệt độ tuyệt đối T (K)+ Nhắc lại các công thức liên quanBình trụ: V = Sđáy. hNhiệt độ tuyệt đối: T (K) = t (oC) + 273+ Vẽ sơ đồ lên bảng(TT1){p1V1T1quá trình biến đổi trạng thái(TT2){p2V2T2Phân biệt cho HS trạng thái và quá trình (biến đổi trạng thái). |

**2.2. Tìm hiểu Định luật Boyle**

**a. Mục tiêu**

– Định nghĩa được quá trình đẳng nhiệt.

– Phối hợp nhóm thảo luận đề xuất được phương án tiến hành thí nghiệm và thựchiện thí nghiệm khảo sát được định luật Boyle.

– HS rèn luyện kĩ năng làm thí nghiệm, đọc và ghi số liệu đúng cách, vẽ đồ thị p – Vtừ bảng số liệu thu được.

– Phát biểu được nội dung và viết được biểu thức của định luật Boyle.

**b. Tổ chức thực hiện**

| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| --- | --- |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ– GV thực hiện+ Nêu câu hỏi: nếu giữ nhiệt độ của một khối khí không đổi, khi thay đổithể tích của khối khí đó thì áp suất của nó thay đổi thế nào?+ Chia lớp làm 4 nhóm.+ Phát 4 tờ giấy A1 cho 4 nhóm, yêu cầu HS đề xuất phương án thínghiệm khảo sát quá trình trên, vẽ hình mô tả phương án thí nghiệmtrên giấy A1, HS thảo luận nêu ý kiến sau đó GV giới thiệu bộ dụng cụthí nghiệm.+ Phát 4 bộ thí nghiệm định luật Boyle yêu cầu HS tiến hành thí nghiệmvà hoàn thành phiếu học tập số 1.+ Treo kết quả thí nghiệm của 4 nhóm lên 4 vị trí dễ quan sát trong lớp. | – 4 hình vẽ mô hình thí nghiệm của HStrên giấy A1.– Câu trả lời của HS:+ HS đề xuất phương án thí nghiệm:đưamột lượng khí xác định vào một bìnhkín, nắp bình là một pít tông có thểdịch chuyển để thay đổi thể tích khí,bình có gắn một nhiệt kế để đảm bảotrong quá trình biến đổi trạng tháinhiệt độ không đổi; bình gắn một áp kếđể đo áp suất, dùng một thước thắngđể xác định các kích thước qua đó tínhđược thể tích của khí.– Phiếu học tập số 1 được hoàn thành.– Câu trả lời của HS:+ Đại diện nhóm trình bày nội dung đãhoàn thiện trong phiếu học tập 1trước lớp.+ Điểm chung trong kết quả 4 nhóm là:bảng số liệu có điểm chung là khi V tăngthì p giảm hoặc ngược lại; đồ thị p – V códạng giống nhau.– Phần ghi bảng của HS. |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập– HS thực hiện:+ Suy nghĩ tìm câu trả lời cho câu hỏi của GV.+ Làm việc nhóm, vẽ hình thiết kế mô hình thí nghiệm khảo sát quátrình đẳng nhiệt.+ Phối hợp nhóm làm thí nghiệm khảo sát định luật Boyle và hoànthành phiếu học tập.+ Treo phiếu học tập lên vị trí GV yêu cầu. |
| Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận– HS thảo luận nhóm đưa ra phương án thí nghiệm khảo sát sự phụthuộc áp suất và thể tích của chất khí trong quá trình đẳng nhiệt.– GV mời 1 nhóm báo cáo kết quả; 2 HS nhận xét về kết quả làm việc của4 nhóm, tìm điểm chung trong kết quả 4 nhóm.– Đại diện một nhóm HS trình bày kết quả của nhóm.– HS trả lời câu hỏi. |
| Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ– GV thực hiện:+ GV đánh giá, góp ý và bổ sung phương án thiết kế thí nghiệm của 4nhóm trên giấy A1, cùng HS thống nhất phương án thí nghiệm.+ Quan sát quá trình HS làm thí nghiệm, đánh giá độ chính xác, phù hợptrong thao tác thí nghiệm của HS và sửa sai cho HS nếu có.+ GV quan sát phiếu học tập 1 của 4 nhóm để đánh giá kết quả làm thínghiệm của HS.+ Chốt kiến thức về định luật Boyle bằng cách mời 4 HS điền vào cácmục trên bảng gồm: quá trình đẳng nhiệt, nội dung, biểu thức địnhluật Boyle, vẽ đường đẳng nhiệt. |

**Hoạt động 3: Luyện tập**

**a. Mục tiêu**

– Áp dụng định luật Boyle giải được một số bài tập đơn giản.

**b. Tổ chức thực hiện**

| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| --- | --- |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ– GV thực hiện:+ Cài đặt ứng dụng Plickers trên điện thoại và kết nối với máy tính,máy chiếu.+ Phát phiếu học tập số 2 cho HS.+ Phát cho HS thẻ trả lời Plicker.+ Yêu cầu HS hoàn thành phiếu học tập số 2 và giơ thẻ trả lời để chọn đápán khi GV yêu cầu. | – Đáp án lựa chọn của HSĐáp án đúng.1.+Câu 1:B.+Câu 2:C.2. a. Đ. b. S. c. Đ.– Phần trình bày trên bảng của HS. |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập– HS thực hiện:+ Hoàn thành phiếu học tập số 2. |  |
| Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận– HS thực hiện:+ Giơ đáp án lựa chọn cho câu hỏi trắc nghiệm 1, 2 và đáp án lựa chọnđáp số cho câu hỏi đúng sai.– GV thực hiện:+ Dùng điện thoại quét câu trả lời của HS.+ Mời 4 HS lên bảng trình bày lời giải cho câu 1, 2 sau khi đã thống kê câutrả lời của HS, 1 HS trả lời và giải thích cho ý a) của câu hỏi đúng sai.– HS lên bảng trình bày lời giải cho các câu hỏi. |  |
| Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ– GV căn cứ kết quả thống kê từ ứng dụng Plicker nhận xét về kết quả làmviệc của HS.– GV nhận xét và sửa bài trình bày trên bảng của HS. |  |

**Hoạt động 4: Vận dụng**

**a. Mục tiêu**

– Vận dụng định luật Boyle giải thích được hiện tượng:

+ Quả bóng bay bị nổ khi HS muốn giảm thể tích bóng, ở đây coi rằng nhiệt độ khítrong bóng thay đổi không đáng kể.

+ Khi sử dụng một bơm tay, với 1 lần bơm hơi vào quả bóng bay (hoặc xăm xe đạp) thìkhi nhấn cần bơm xuống áp suất khí trong bóng bay (hoặc xăm xe đạp) lại tăng.

**b. Tổ chức thực hiện**

| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| --- | --- |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ– GV thực hiện:+ Yêu cầu HS giải thích tại sao bóng lại nổ khi ta làm giảm thể tích bóng(nếu ở đầu bài học đã có nhóm HS làm nổ bóng thì tới đây GV yêu cầuHS giải thích hiện tượng; nếu tình huống đó chưa xảy ra, tới đây GV cóthể yêu cầu HS thực hiện nhiệm vụ dùng tay bóp làm quả bóng căngđến mức tối đa đến khi bóng nổ).+ GV tổ chức cho HS sử dụng bơm với cần bơm đã được kéo lên, nối bơmđó với 1 quả bóng bay xẹp rồi nhấn cần bơm, giải thích tại sao bóngphồng lên, áp suất khí trong bóng có tăng lên không?+ GV nêu tính huống mở rộng với việc bơm hơi vào xăm xe đạp, yêu cầuHS giải thích khi bơm xe tại sao cần thực hiện nhiều lần và khi đó vanxe cần có đặc điểm gì. | – Quả bóng đã được bơm.– Câu trả lời của HS.Câu 1:Khi ta bóp làm thể tích bóng giảmnên áp suất khí trong bóng tăng lên đếnquá giới hạn chịu được của vỏ bóng làmbóng nổ.Câu 2:Khi bơm nối với bóng thì lượng khítrong thân bơm và trong bóng là một hệxác định, nhấn cần bơm làm toàn bộlượng khí này chuyển vào bóng nênbóng phồng lên, nếu thể tích của hệ khígiảm (thể tích thân bơm lớn hơn thể tíchbóng sau khi bơm) thì áp suất khí tăng.Câu 3:Với việc bơm hơi xe đạp cũng tươngtự như bơm hơi cho bóng, cần thực hiệnnhiều lần để đưa lượng khí lớn vào xămxe, mục đích làm áp suất khí trong xămxe tăng lên để lốp xe căng hơn và xe dễchuyển động, van xe phải là loại van mộtchiều (khi kéo cần bơm lên khí từ trongxăm không thể chui ngược ra theocần bơm). |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập– HS suy nghĩ tìm câu trả lời.– 2 HS thực hiện nhiệm vụ bơm bóng bay. |
| Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận– GV thực hiện:+ Mời 3 HS trả lời câu hỏi.+ Mời 2 HS bơm bóng. |
| Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ– GV ghi nhận câu trả lời của HS.– GV đánh giá câu trả lời của HS và giải thích, làm rõ hơn bản chất vật lítrong mỗi câu hỏi. |

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