|  |  |
| --- | --- |
| **Trường:** ...........................  **Tổ:** ................................ | Họ và tên giáo viên:............................ |

**CHƯƠNG 2: KHÍ LÍ TƯỞNG**

**BÀI 12. ÁP SUẤT KHÍ THEO MÔ HÌNH ĐỘNG LỰC HỌC PHÂN TỬ QUAN HỆ GIỮA ĐỘNG NĂNG PHÂN TỬ VÀ NHIỆT ĐỘ**

***Thời lượng: 2 tiết***

**I. MỤC TIÊU**

**1. Về kiến thức**

– Áp suất của khí theo mô hình động học phân tử p = μmv2 = μEđ.

Trong đó: μ = là mật độ phân tử khí; = là trung bình của các bình phương tốc độ phân tử; là tốc độ của phần tử thứ i.

– Động năng trung bình của phân tử và nhiệt độ: = kT.

Trong đó k = 1,38.10–23 J/K gọi là hằng số Boltzmann.

**2. Về năng lực**

**a) Năng lực chung**

– Phối hợp và thảo luận nhóm để thiết lập được biểu thức tính áp lực và áp suất do một phân tử khí khối lượng m chuyển động theo phương Ox tốc độ vx tác dụng lên một mặt bên của bình.

– Tự chủ và làm việc độc lập tính được giá trị của hằng số k = 1,38.10–23 J/K.

**b) Năng lực Vật Lí**

– Viết được biểu thức áp suất theo mô hình động học phân tử.

– Thiết lập và viết được biểu thức động năng phụ thuộc nhiệt độ.

– Nêu được áp suất phân tử lên thành bình tỉ lệ thuận với khối lượng phân tử, mật độ phân tử, trung bình của bình phương tốc độ phân tử.

– Vận dụng được công thức áp suất theo mô hình động học phân từ và công thức động năng trung bình của phân tử phụ thuộc nhiệt độ, giải thích được biểu thức liên hệ các thông số trạng thái của quá trình đẳng nhiệt và đẳng tích.

**3. Về phẩm chất**

- Tham gia tích cực hoạt động nhóm phù hợp với khả năng của bản thân.

- Cẩn thận, trung thực và thực hiện các yêu cầu trong chủ để bài học.

- Có niềm say mê, hứng thú với việc khám phá và học tập Vật Lí.

**II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU**

– Máy tính, máy chiếu.

– File trình chiếu ppt hỗ trợ bài dạy.

– Các phiếu học tập.

+ Phiếu học tập in trên giấy A0

|  |
| --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP 1**  Nhóm: ..................................................... Lớp: .................. |
| Đề bài:  Xét một phân tử khí lí tưởng có khối lượng m chuyển động với tốc độ vx theo phương Ox theo hướng vuông góc thành bình đến va chạm với thành bình. Coi bình có dạng hình hộp chữ nhật cạnh l.    Coi va chạm giữa phân tử và thành bình là hoàn toàn đàn hồi.  1. Động lượng của phân tử trước và sau va chạm với thành bình là: Động lượng trước: Ppt = ........................... Động lượng sau: P'pt = ...............................  2. Độ biến thiên động lượng của phân tử là:  ΔPpt = ...........................  3. Động lượng mà phân tử đã truyền cho thành bình trong lần va chạm này là:  Δp = ................................  4. Coi rằng sau lần va chạm đầu phân tử chuyển động tự do, không va chạm với phân tử khác. Sau khoảng thời gian ngắn nhất bao lâu phân tử này lại va chạm với thành bình ABCD?  Δt = ................................  5. Áp dụng công thức tính áp lực F = , thay các biểu thức ở trên, tìm được áp lực do phân tử khí chuyển động gây lên thành bình:  F = ................................  6. Diện tích thành bình ABCD là:  S = .................................  7. Áp dụng công thức tính áp suất p = tìm được biểu thức áp suất do một phân tử khí gây lên thành bình:  pm = ............................... |
|  |

+ Phiếu học tập cá nhân in trên giấy A1

|  |
| --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP 2**  Họ và tên: ..................................................... Lớp: .................. |
| Phương trình Claperon có dạng: ..........................................................  Từ phương trình p = μ Suy ra biểu thức động năng phân tử phụ thuộc nhiệt độ có dạng: ...............................  Hằng số khí lí tưởng R = ...........................  Số Avogadro là NA = ................................  Giá trị của tỉ số = ....................... đặt giá trị này bằng k gọi là hằng số Boltzmann. Động năng phân tử phụ thuộc k và T có dạng là: ................................................... |
|  |

– Dụng cụ: mô hình một hộp hình lập phương và 1 quả bóng nhỏ.

**III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC**

**A. PHƯƠNG PHÁP VÀ KĨ THUẬT DẠY HỌC**

- Dạy học theo nhóm, nhóm cặp đôi.

- Động não, tư duy nhanh tại chổ.

- Kĩ thuật sử dụng phương tiện trực quan, khăn trải bàn.

- Dạy học nêu và giải quyết vấn đề thông qua câu hỏi trong SGK.

**B. CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC**

**Hoạt động 1: Khởi động**

**a) Mục tiêu:**

– Xác định được mục tiêu bài học.

**b) Nội dung:**

– GV thực hiện:

+ Nêu câu hỏi phần mở đầu bài học:

Áp suất khí phụ thuộc như thế nào vào những đại lượng đặc trưng sau đây của phân tử: khối lượng phân tử, tốc độ chuyển động của phân tử, mật độ phân tử, lực liên kết phân tử?

**c)** **Sản phẩm:**

– Câu trả lời của HS:

+ Phân tử chuyển động với vận tốc càng lớn thì va đập với vỏ bình càng mạnh và áp suất của khí trong bình càng lớn.

+ Khối lượng phân tử càng lớn, số phân tử càng nhiều thì va đập với bình càng nhiều, áp suất càng lớn.

**d) Tổ chức thực hiện:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của GV** | **Hoạt động của HS** |
| **Chuyển giao nhiệm vụ**  – GV thực hiện:  + Nêu câu hỏi phần mở đầu bài học:  Áp suất khí phụ thuộc như thế nào vào những đại lượng đặc trưng sau đây của phân tử: khối lượng phân tử, tốc độ chuyển động của phân tử, mật độ phân tử, lực liên kết phân tử? | HS nhận nhiệm vụ |
| **Hướng dẫn HS thực hiện nhiệm vụ**  - GV quan sát hỗ trợ HS khi cần thiết. | – HS suy nghĩ tìm câu trả lời. |
| **Báo cáo kết quả**  – GV mời 1 HS trả lời câu hỏi.  – GV mời 3 HS nêu ý kiến nhận xét, thảo luận. | -HS trả lời câu hỏi và nhận xét ý kiến. |
| **Chốt lại và đặt vấn đề vào bài**  – GV ghi nhận và nhận xét câu trả lời của HS | – HS ghi nhớ và tiếp thu kiến thức. |

**2. Hoạt động 2: Hình thành kiến thức**

**Hoạt động 2.1: Tìm hiểu Áp suất khí do một phân tử khí gây lên thành bình phụ thuộc vận tốc của phân tử như thế nào.**

1. **Mục tiêu:**

Phối hợp và thảo luận nhóm để thiết lập được biểu thức tính áp lực và áp suất do một phân tử khí khối lượng m chuyển động theo phương Ox tốc độ vx tác dụng lên một mặt bên của bình.

1. **Nội dung:**

– GV thực hiện:

+ Chia lớp làm 4 nhóm.

+ Phát phiếu học tập số 1 cho HS.

+ Yêu cầu HS hoàn thành phiếu học tập.

1. **Sản phẩm:** Đáp án đầy đủ như sau

|  |
| --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP 1**  Nhóm: ..................................................... Lớp: .................. |
| Đề bài:  Xét một phân tử khí lí tưởng có khối lượng m chuyển động với tốc độ vx theo phương Ox theo hướng vuông góc thành bình đến va chạm với thành bình. Coi bình có dạng hình hộp chữ nhật cạnh l.    Coi va chạm giữa phân tử và thành bình là hoàn toàn đàn hồi.   1. Động lượng của phân tử trước và sau va chạm với thành bình là:   Động lượng trước: Ppt = mvx  Động lượng sau: P'pt = - mvx  2. Độ biến thiên động lượng của phân tử là:  ΔPpt = -2mvx  3. Động lượng mà phân tử đã truyền cho thành bình trong lần va chạm này là:  Δp = 2mvx  4. Coi rằng sau lần va chạm đầu phân tử chuyển động tự do, không va chạm với phân tử khác. Sau khoảng thời gian ngắn nhất bao lâu phân tử này lại va chạm với thành bình ABCD?  Δt =  5. Áp dụng công thức tính áp lực F = , thay các biểu thức ở trên, tìm được áp lực do phân tử khí chuyển động gây lên thành bình:  F =  6. Diện tích thành bình ABCD là:  S = l2  7. Áp dụng công thức tính áp suất p = tìm được biểu thức áp suất do một phân tử khí gây lên thành bình:  pm = |
|  |

**d) Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của GV** | **Hoạt động của HS** |
| **Giao nhiệm vụ:**  – GV thực hiện:  + Chia lớp làm 4 nhóm.  + Phát phiếu học tập số 1 cho HS.  + Yêu cầu HS hoàn thành phiếu học tập. | HS nhận nhiệm vụ. |
| **Hướng dẫn HS thực hiện nhiệm vụ**  **-** GV quan sát, hỗ trợ HS khi cần thiết. | + Thảo luận nhóm, hoàn thành phiếu học tập số 1. |
| **Báo cáo kết quả:**  – GV yêu cầu HS 4 nhóm treo Phiếu học tập lên bảng.  – GV mời 2 HS nhận xét, so sánh kết quả làm việc trên phiếu học tập của 4 nhóm. | – HS đưa ra câu trả lời và so sánh kết quả của 4 nhóm. |
| **Tổng kết**  – GV quan sát phiếu học tập của 4 nhóm, ghi nhận ý kiến của HS báo cáo và HS nhận xét, đánh giá và cho điểm các nhóm. – GV chốt kiến thức về sự phụ thuộc của áp suất do một phân tử khí chuyển động theo một phương lên thành bình. | Ghi nhớ kiến thức |

**Hoạt động 2.2: Tìm hiểu Áp suất khí do N phân tử khí trong bình gây lên thành bình**

1. **Mục tiêu:**

Viết được biểu thức áp suất theo mô hình động học phân tử p = μm = μ.

1. **Nội dung:**

– GV thực hiện:

+ Tổ chức thảo luận cả lớp các câu hỏi:

**Câu 1:** Trong bình chứa khí có phải chỉ có 1 phân tử không?

**Câu 2:** Nếu coi bình chứa N phân tử có cùng khối lượng và vận tốc chuyển động của các phân tử theo phương Ox lần lượt là vx1, vx2,vx3, ... vxN thì áp suất do N phân tử gây lên thành bình (mặt ABCD) có biểu thức thế nào?

**Câu 3:** Đặt = thì biểu thức áp suất p phụ thuộc vào có dạng thế nào?

**Câu 4:** Có phải phân tử khí chỉ chuyển động theo phương Ox hay không?

**Câu 5:** Nếu coi phân tử chuyển động với vận tốc , vận tốc này có thể chiếu lên các phương Ox, Oy, Oz và vì các phương này là bình đẳng, vậy ta có biểu thức liên hệ , , thế nào?

**Câu 6:** Biết = + + , áp suất p do N phân tử khí gây lên một mặt bên của bình phụ thuộc có dạng thế nào?

**Câu 7:** Ta biết thể tích bình là V = l3 , mật độ phân tử khí trong 1 đơn vị thể tích là , đặt là μ. Biểu thức áp suất p phụ thuộc μ và có dạng thế nào?

**Câu 8:** Biết động năng của một phân tử = m , biểu thức áp suất phụ thuộc có dạng thế nào?

+ Yêu cầu HS theo dõi câu hỏi và ghi các biểu thức ra giấy nháp cá nhân.

1. Sản phẩm: Câu trả lời của HS

**Câu 1:** Không, trong bình chứa rất nhiều phân tử.

**Câu 2:** p = ( )

**Câu 3:** p =

**Câu 4:** Các phân tử không chỉ chuyển động theo phương Ox mà chuyển động hỗn loạn về mọi hướng.

**Câu 5**:

**Câu 6:** p =

**Câu 7:** p = μm

**Câu** **8:** p = μđ

**d) Tổ chức thực hiện:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của GV** | **Hoạt động của HS** |
| **Giao nhiệm vụ:**  – GV thực hiện:  + Tổ chức thảo luận cả lớp các câu hỏi:  **Câu 1:** Trong bình chứa khí có phải chỉ có 1 phân tử không?  **Câu 2:** Nếu coi bình chứa N phân tử có cùng khối lượng và vận tốc chuyển động của các phân tử theo phương Ox lần lượt là vx1, vx2,vx3, ... vxN thì áp suất do N phân tử gây lên thành bình (mặt ABCD) có biểu thức thế nào?  **Câu 3:** Đặt = thì biểu thức áp suất p phụ thuộc vào có dạng thế nào?  **Câu 4:** Có phải phân tử khí chỉ chuyển động theo phương Ox hay không?  **Câu 5:** Nếu coi phân tử chuyển động với vận tốc , vận tốc này có thể chiếu lên các phương Ox, Oy, Oz và vì các phương này là bình đẳng, vậy ta có biểu thức liên hệ , , thế nào?  **Câu 6:** Biết = + + , áp suất p do N phân tử khí gây lên một mặt bên của bình phụ thuộc có dạng thế nào?  **Câu 7:** Ta biết thể tích bình là V = l3 , mật độ phân tử khí trong 1 đơn vị thể tích là , đặt là μ. Biểu thức áp suất p phụ thuộc μ và có dạng thế nào?  **Câu 8:** Biết động năng của một phân tử = m , biểu thức áp suất phụ thuộc có dạng thế nào?  + Yêu cầu HS theo dõi câu hỏi và ghi các biểu thức ra giấy nháp cá nhân. | HS nhận nhiệm vụ. |
| **Hướng dẫn HS thực hiện nhiệm vụ:**  - GV quan sát và hỗ trợ HS trong lúc làm nhiệm vụ. | + Suy nghĩ tìm câu trả lời cho câu hỏi của GV.  + Viết các biểu thức ra giấy nháp. |
| **Báo cáo kết quả:**  – GV mời 1 HS trả lời mỗi câu hỏi. | – HS trả lời câu hỏi. |
| **Tổng kết:**  – GV thực hiện:  + GV ghi nhận câu trả lời của HS.  + GV chốt kiến thức. | - HS lắng nghe, ghi chép kiến thức vào vở. |

**Hoạt động 2.3: Tìm hiểu Mối quan hệ giữa động năng phân tử và nhiệt độ**

1. **Mục tiêu:**

– Th iết lập và viết được biểu thức động năng phụ thuộc nhiệt độ.

– Tự chủ và làm việc độc lập tính được giá trị của hằng số k = 1,38.10–23 J/K.

1. **Nội dung:**

– GV thực hiện:

+ Phát phiếu học tập số 2 yêu cầu HS hoàn thành.

c) Sản phẩm: Đáp án đầy đủ của phiếu học tập số 2

|  |
| --- |
| **PHIẾU HỌC TẬP 2**  Họ và tên: ..................................................... Lớp: .................. |
| Phương trình Claperon có dạng: pV = hằng số.  Từ phương trình p = μ  Suy ra biểu thức động năng phân tử phụ thuộc nhiệt độ có dạng: =  Hằng số khí lí tưởng R = 8,31 J/mol.K.  Số Avogadro là NA = = 6,02.1023 (số hạt phân tử trong 1 mol).  Giá trị của tỉ số = 1,38.1023 đặt giá trị này bằng k gọi là hằng số Boltzmann.  Động năng phân tử phụ thuộc k và T có dạng là:  Tổng số hạt bằng tích của mật độ hạt với thể tích khí, nên ta có: N = μV.  Suy ra: = = = = . |
|  |

**d) Tổ chức thực hiện:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của GV** | **Hoạt động của HS** |
| **Giao nhiệm vụ:**  – GV thực hiện:  + Phát phiếu học tập số 2 yêu cầu HS hoàn thành. | HS nhận nhiệm vụ. |
| **Hướng dẫn HS thực hiện nhiệm vụ:**  - GV quan sát và hỗ trợ HS trong lúc làm nhiệm vụ. | + Hoàn thành phiếu học tập số 2. |
| **Báo cáo kết quả:**  – GV mời 3 HS trả lời từng ý trong phiếu học tập. | – HS trả lời câu hỏi. |
| **Tổng kết:**  – GV thực hiện:  + GV ghi nhận câu trả lời của HS.  + GV chốt kiến thức. | - HS lắng nghe, ghi chép kiến thức vào vở. |

**3.Hoạt động 3: Luyện tập**

1. **Mục tiêu:**

Nêu được áp suất phân tử lên thành bình tỉ lệ thuận với khối lượng phân tử, mật độ phân tử, trung bình của bình phương tốc độ phân tử.

b) Nội dung:

- GV thực hiện:

+ Nêu lại câu hỏi đầu bài.

+ Yêu cầu HS dùng các kiến thức đã học trong bài trả lời câu hỏi.

+ Yêu cầu HS nêu những hệ quả từ biểu thức động năng phân tử phụ thuộc nhiệt độ.

c) Sản phẩm:

– Câu trả lời của HS:

+ Từ biểu thức p = 1 3 μmv2 thấy áp suất phân tử lên thành bình tỉ lệ thuận với khối lượng phân tử, mật độ phân tử, trung bình của bình phương tốc độ phân tử.

+ Hệ quả từ biểu thức động năng phân tử phụ thuộc nhiệt độ: động năng trung bình phân tử càng lớn thì nhiệt độ càng cao; các khí có bản chất khác nhau, khối lượng khác nhau nhưng nhiệt độ như nhau thì động năng trung bình của phân tử bằng nhau.

**d) Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của GV** | **Hoạt động của HS** |
| **Giao nhiệm vụ:**  - GV thực hiện:  + Nêu lại câu hỏi đầu bài.  + Yêu cầu HS dùng các kiến thức đã học trong bài trả lời câu hỏi.  + Yêu cầu HS nêu những hệ quả từ biểu thức động năng phân tử phụ thuộc nhiệt độ. | - HS nhận nhiệm vụ |
| **HS thực hiện nhiệm vụ**  - GV quan sát hỗ trợ HS khi cần thiết. | + HS suy nghĩ tìm câu trả lời. |
| **Báo cáo kết quả:**  + Mời 2 HS trả lời câu hỏi. | + HS trả lời câu hỏi. |
| **Tổng kết**  – GV ghi nhận câu trả lời HS | Ghi nhớ kiến thức |

1. **Hoạt động 4: Vận dụng**

**a) Mục tiêu:**

Vận dụng được công thức áp suất theo mô hình động học phân tử và công thức động năng trung bình của phân tử phụ thuộc nhiệt độ, giải thích được biểu thức liên hệ các thông số trạng thái của quá trình đẳng nhiệt và đẳng tích.

**b) Nội dung:**

- GV thực hiện:

+ Nêu câu hỏi SGK – Trang 49:

1. Hãy chứng tỏ hệ thức (12.1) phù hợp với định luật Boyle.

+ Nêu câu hỏi SGK – Trang 50:

2. Hãy dùng các hệ thức (12.2) và (12.3) SGK để giải thích tại sao áp suất trong quá trình đẳng tích của một lượng khí xác định tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.

+ Yêu cầu HS suy nghĩ, thực hiện biến đổi ra nháp tìm câu trả lời.

**c) Sản phẩm:**

– Câu trả lời của HS

+ Từ biểu thức 12.1 biến đổi được

pV =

Từ đây suy ra tích pV = hằng số.

+ Từ biểu thức 12.2 và 12.3

p = μ= μ. kT = μkT

Suy ra = μk

vậy tỉ số = hằng số.

**d) Tổ chức thực hiện**

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động của giáo viên** | **Hoạt động của học sinh** |
| **GV thực hiện:**  + Nêu câu hỏi SGK – Trang 49:  1. Hãy chứng tỏ hệ thức (12.1) phù hợp với định luật Boyle.  + Nêu câu hỏi SGK – Trang 50:  2. Hãy dùng các hệ thức (12.2) và (12.3) SGK để giải thích tại sao áp suất trong quá trình đẳng tích của một lượng khí xác định tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.  + Yêu cầu HS suy nghĩ, thực hiện biến đổi ra nháp tìm câu trả lời. | HS nhận nhiệm vụ |
| ***Hướng dẫn thực hiện nhiệm vụ****:*  - GV quan sát hỗ trợ HS khi cần thiết | – HS suy nghĩ tìm câu trả lời.  – Biến đổi từ các phương trình đã nêu. |
| ***Báo cáo kết quả:***  – GV thực hiện:  + Mời 2 HS trả lời câu hỏi. | - HS trả lời câu hỏi. |
| ***Tổng kết***  – GV ghi nhận câu trả lời của HS. | - HS lắng nghe |

**IV. PHỤ LỤC**

**PHIẾU ĐÁNH GIÁ HOẠT ĐỘNG NHÓM CỦA HỌC SINH**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mức độ**  **Mức độ**  **Tiêu chí** | **Mức độ 1**  **(0.5 đ)** | **Mức độ 2**  **(1.0 đ)** | **Mức độ 3**  **(2.0 đ)** | **Điểm** |
| Tiêu chí 1. Các học sinh trong nhóm đều tham gia hoạt động | Dưới 50% HS trong nhóm tham gia hoạt động | Từ 50% - 90% HS trong nhóm tham gia hoạt động | 100% HS trong nhóm tham gia hoạt động |  |
| Tiêu chí 2. Thảo luận sôi nổi | Ít thảo luận, trao đổi với nhau. | Thảo luận sôi nổi nhưng ít tranh luận. | Thảo luận và tranh luận sôi nổi với nhau. |  |
| Tiêu chí 3. Báo cáo kết quả thảo luận | Báo cáo chưa rõ ràng, còn lộn xộn. | Báo cáo rõ ràng nhưng còn lúng túng | Báo cáo rõ ràng và mạch lạc, tự tin |  |
| Tiêu chí 4. Nội dung kết quả thảo luận | Báo cáo được 75% trở xuống nội dung yêu cầu thảo luận | Báo cáo từ 75% - 90% nội dung yêu cầu thảo luận. | Báo cáo trên 90% nội dung yêu cầu thảo luận. |  |
| Tiêu chí 5. Phản biện ý kiến của bạn. | Chỉ có 1 – 2 ý kiến phản biện. | Có từ 3 – 4 ý kiến phản biện | Có từ 5 ý kiến phản biện trở lên. |  |

***-----------------------------Hết-----------------------------***