**BÀI 11. PHƯƠNG TRÌNH TRẠNG THÁI KHÍ LÍ TƯỞNG**

**I. MỤC TIÊU**

**1. Kiến thức**

– Phương trình trạng thái của khí lí tưởng: $\frac{P.V}{T}=const$

– Áp dụng cho quá trình biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (2)$\frac{P\_{1}V\_{1}}{T\_{1}}=\frac{P\_{2}V\_{2}}{T\_{2}}$

– Phương trình Clapeyron: pV = nRT, trong đó n là số mol chất khí, R = 8,31 J/mol.K gọi là hằng số khí lí tưởng.

**2. Năng lực**

**Năng lực vật lí**

- Bằng kiến thức cũ về quá trình đẳng nhiệt và đẳng áp, HS thiết lập được mối liên hệ p, V, T của một khối khí lí tưởng xác định.

- Viết được phương trình trạng thái của khí lí tưởng.

- Viết được phương trình Claperon.

- Tính toán để tìm được hằng số khí lí tưởng R = 8,31 J/mol.K.

- Áp dụng phương trình trạng thái của khí lí tưởng giải được một số bài tập.

- Vận dụng được phương trình trạng thái của khí lí tưởng giải thích được một số hiện tượng đơn giản, giải thích được nguyên lí hoạt động của một số thiết bị như bóng thám không, túi khí trong xe ô tô,...

**Năng lực chung**

- Phối hợp với các bạn trong nhóm hoàn thành phiếu học tập để tìm ra phương trình trạng thái.

pV

- Tích cực làm việc cá nhân để hoàn thiện nhiệm vụ tính toán xác định tỉ số -nT- của n mol khí lí tưởng biến đổi trạng thái từ điều kiện tiêu chuẩn ban đầu.

- Chủ động đưa ra ý kiến thảo luận khi vận dụng phương trình trạng thái của khí lí tưởng giải thích nguyên lí hoạt động của một số thiết bị trong đời sống.

**3. Phẩm chất**

- Chăm chỉ, tích cực xây dựng bài.

- Chủ động trong việc tìm tòi, nghiên cứu và lĩnh hội kiến thức.

- Có tinh thần trách nhiệm, hợp tác trong quá trình thảo luận chung.

**II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU**

**1. Giáo viên**

Video nguyên lí hoạt động của túi khí trên xe ô tô:

<https://www.youtube.com/watch?v=BqX-s7Brdfk>

**Các phiếu học tập.**

**+ Phiếu 1A và 1B in trên giấy A0.**

| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1A****Nhóm:………………………… Lớp:…………………..** Sử dụng các kiến thức đã học, tìm mối liên hệ các thông số trạng thái trong quá trình biến đổi đẳng áp hoặc đẳng nhiệt sau.(1) {p1V1T1đẳng…………………→ (1')  {p'1V'1T'1 đẳng ………………→ (2) {P2V2T2 + Từ trạng thái (1) sang trạng thái (1') là quá trình đẳng ………nên đại lượng……… =………….. + Áp dụng định luật ………….Ta có biểu thức = Từ đó suy ra: + Từ trạng thái (1') → trạng thái (2) là quá trình đẳng nên đại lượngÁp dụng định luật ta có biểu thức: = Từ đó suy ra: $\frac{P\_{1}V\_{1}}{T\_{1}}=.................$+ Từ trạng thái (1') → trạng thái (2) là quá trình đẳng ................... nên đại lượng ........ = ........ Áp dụng định luật ................. ta có biểu thức: .................. = ..................... Từ đó suy ra: $\frac{P\_{1}^{/}V\_{1}^{/}}{T\_{1}^{/}}=……………..$Kết luận:  |
| --- |

| **PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1B****Nhóm: ……………….. ….Lớp:……………………………..**Sử dụng các kiến thức đã học, tìm mối liên hệ các thông số trạng thái trong quá trình biến đổi đẳng áp hoặc đẳng nhiệt sau.(1) {P1V1T1 đẳng → (2') {p'2V'2T'2 đẳng → (2) {P2V2T2+ Từ trạng thái (1) → trạng thái (2') là quá trình đẳng…………… nên đại lượngÁp dụng định luật…… ta có biểu thức:……. = Từ đó suy ra: : $\frac{P\_{1}V\_{1}}{T\_{1}}=.................$+ Từ trạng thái (2') → trạng thái (2) là quá trình đẳng…….. nên đại lượngÁp dụng định luật….. ta có biểu thức:……… = Từ đó suy ra: $\frac{P\_{2}^{/}V\_{2}^{/}}{T\_{2}^{/}}=..........$ Kết luận:  |
| --- |

+ Phiếu học tập số 2 (cá nhân) in trên giấy A4.

| **PHIÊU HỌC TẬP SỐ 2****Họ và tên:………………… Lớp:……………………** + Xét n mol khí lí tưởng ở điều kiện tiêu chuẩn.Ở điều kiện tiêu chuẩn, khí có:Thể tích: V0 = n × ................ (lít) = ................ (m3) Áp suất: p0 = ................ (Pa).Nhiệt độ tuyệt đối: T0 = ................ (K). + Thực hiện quá trình biến đổi trạng thái của khối khí này từ trạng thái đầu sang trạng thái mới có áp suất p, thể tích V, nhiệt độ T. Quá trình biến đổi được tóm tắt bằng sơ đồ sau:(trạng thái đầu) {p0 = V0 = T0 = Áp dụng phương trình trạng thái của khí lí tưởng, thu được: $\frac{P.V}{T}=$Từ đây suy ra: $\frac{P.V}{nT}=................(............)$ Trong dấu (……) là đơn vị của đại lượng  |
| --- |

**- Các câu hỏi phần mở đầu**

**Câu 1:** Một lượng khí lí tưởng xác định ở trạng thái có áp suất p1, thể tích V1, nhiệt độ T1 thực hiện quá trình đẳng nhiệt đến trạng thái có áp suất p2, thể tích V2, nhiệt độ T2. Phương trình nào đúng

 **A.** p1V1 = p2V2. **B.** $\frac{V\_{1}}{T\_{1}}=\frac{V\_{2}}{T\_{2}}$ **C.** $\frac{p\_{1}}{T\_{1}}=\frac{p\_{2}}{T\_{2}}$ **D.** p1T1 = p2T2.

**Câu 2:** Đường nào mô tả quá trình đẳng nhiệt



**Câu 3:** Một lượng khí lí tưởng xác định ở trạng thái có áp suất p1, thể tích V1, nhiệt độ T1 thực hiện quá trình đẳng áp đến trạng thái có áp suất p2, thể tích V2, nhiệt độ T2. Phương trình nào đúng

**A.** p1V1 = p2V2. **B.** $\frac{V\_{1}}{T\_{1}}=\frac{V\_{2}}{T\_{2}}$ **C.** $\frac{p\_{1}}{T\_{1}}=\frac{p\_{2}}{T\_{2}}$ **D.** V1T1 = V2T2.

**Câu 4:** Đường nào mô tả quá trình đẳng áp



**Các câu hỏi phần luyện tập**

**Câu 1.** Một lượng khí lí tưởng xác định ở trạng thái có áp suất pp thể tích V1, nhiệt độ T1 thực hiện một quá trình biến đổi trạng thái đến trạng thái có áp suất p2, thể tích V2, nhiệt độ T2. Phương trình nào đúng

**A.** p1V1 = p2V2. **B.** $\frac{V\_{1}}{T\_{1}}=\frac{V\_{2}}{T\_{2}}$ **C.** $\frac{p\_{1}V\_{1}}{T\_{1}}=\frac{p\_{2}V\_{2}}{T\_{2}}$ **D.** V1T1 = V2T2.

**Câu 2.** Xét 1 mol chất khí có áp suất p, nhiệt độ T, thể thích V, phương trình mô tả mối liên hệ của các đại lượng trên là

**A.** pV = R. **B.** pV = 1. **C.** pV = T. **D.** pV = RT.

**Câu 3.** Một lượng khí lí tưởng xác định ở trạng thái có áp suất p1, thể tích V1, nhiệt độ T1 thực hiện một quá trình biến đổi đến trạng thái có áp suất p2, thể tích V2, nhiệt độ T2. Biết quá trình trên là quá trình đẳng tích, tức là V1 = V2. Phương trình mô tả đúng mối liên hệ của các thông số trạng thái trong quá trình đẳng tích này là

**A.** p1V1 = p2V2. **B.** $\frac{V\_{1}}{T\_{1}}=\frac{V\_{2}}{T\_{2}}$ **C.** $\frac{p\_{1}}{T\_{1}}=\frac{p\_{2}}{T\_{2}}$ **D.** p1T1 = p2T2.

**Câu 4.** Một cái bơm chứa 100 cm3 không khí ở nhiệt độ 27 oC và áp suất 105 Pa. Nén khí trong bơm để thể tích khí giảm đi 20 cm3 và thấy nhiệt độ của khí trong bơm tăng lên đến 37oC. Coi khí là khí lí tưởng. Áp suất của khí trong bơm lúc này gần bằng

**A.** 1,3.105 Pa. **B.** 1,2.105 Pa. . **C.** 1,1.105 Pa. . **D.** 1,4.105 Pa.

**2. Học sinh**

- SGK, vở ghi bài, giấy nháp...

**III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC**

**Hoạt động 1: Mở đầu**

**a. Mục tiêu**

- Ôn tập lại các kiến thức về quá trình đẳng nhiệt và đẳng áp.

- Xác định mục tiêu bài học.

**b. Tổ chức thực hiện:**

| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| --- | --- |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ- GV thực hiện:+ Chiếu lần lượt 4 câu hỏi trắc nghiệm khởi động và phát thẻ đáp án Plicker cho HS.+ Yêu cầu HS trả lời 4 câu trắc nghiệm bằng cách giơ thẻ. | - HS thảo luận- Giơ đáp án |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập- HS thực hiện:+ Suy nghĩ tìm câu trả lời đúng cho 4 câu hỏi. |
| Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luậnGV yêu cầu HS giơ thẻ rồi dùng điện thoại quét đáp án mà HS đã chọn.HS giơ thẻ tương ứng với đáp án A, B, C, D. |
| Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụGV dựa vào tổng hợp đáp án đúng trên ứng dụng Plicker nhận xét, sửa lỗi sai cho HS nếu có.Phân tích và giải thích cho HS về cách vẽ các đường đẳng áp và đẳng nhiệt trong hệ toạ độ p0V. |

**Hoạt động 2: Hình thành kiến thức**

**2.1 Tìm hiểu Phương trình trạng thái của khí lí tưởng**

**a. Mục tiêu**

- Bằng kiến thức cũ về quá trình đẳng nhiệt và đẳng áp, HS thiết lập được mối liên hệ p, V, T của một khối khí lí tưởng xác định.

- Phối hợp với các bạn trong nhóm hoàn thành phiếu học tập để tìm ra phương trình trạng thái.

- Viết được phương trình trạng thái của khí lí tưởng.

**b. Tổ chức thực hiện**

| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| --- | --- |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ- GV thực hiện:+ Phát phiếu học tập số 1A cho nhóm 1, 2 và 1B cho nhóm 3, 4.+ Yêu cầu HS làm việc theo nhóm để hoàn thành phiếu học tập. | - Các phiếu học tập được hoàn thành. Từ quá trình biến đổi HS rút ra được:$$\frac{p\_{1}V\_{1}}{T\_{1}}=\frac{p\_{2}V\_{2}}{T\_{2}}$$Đáp án phiếu học tập số 2. + Xét n mol khí lí tưởng ở điều kiện tiêu chuẩn. Ở điều kiện tiêu chuẩn, khí có:Thể tích: V0 = n.22,4 (L) = 0,0224n (m3) Áp suất: p0 = 1,013.1015 Pa. Nhiệt độ tuyệt đối: T0 = 273 K. + Thực hiện quá trình biến đổi trạng thái của khối khí này từ trạng thái đầu sang trạng thái mới có áp suất p, thể tích V, nhiệt độ T. Quá trình biến đổi được tóm tắt bằng sơ đồ sau: p0 = 1,013.105 Pa Trạng thái đầu: V0 = 0,0224n (m3).  T0 = 273 K Áp dụng phương trình trạng thái của khí lí tưởng, thu được: $$\frac{p\_{1}V\_{1}}{T\_{1}}=\frac{p\_{0}V\_{0}}{T\_{0}}=\frac{1,013.10^{5}.0,2244n}{273}=8,31n$$Từ đây suy ra: $\frac{P.V}{nT}=8,31(J/mol.K)$ |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tậpHS thực hiệnPhối hợp làm việc nhóm hoàn thành các nội dung trong PHT |
| Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luậnGV yêu cầu 4 nhóm treo PHT đã hoàn thiện lên bảngGV mời 2 HS nhận xét kết quả của các nhóm |
| Bước 4: Đánh giá kết quà thực hiện nhiệm vụGV quan sát 4 phiếu học tập.GV ghi nhận ý kiến của HS, đánh giá và cho điểm các nhóm.GV chốt kiến thức về phương trình trạng thái của khí lí tưởng.+ Biểu thức: $\frac{P.V}{T}=const$+ Phương trình trạng thái đúng cho quá trình biến đổi bất kì không chỉ quá trình đẳng áp hay đẳng nhiệt. |

**2.2 Tìm hiểu phương trình Clapeyron**

**a. Mục tiêu**

- Tích cực làm việc cá nhân để hoàn thiện nhiệm vụ tính toán xác định tỉ số $\frac{P.V}{T} $của n mol khí lí tưởng biến đổi trạng thái từ điều kiện tiêu chuẩn ban đầu.

- Tính toán để tìm được hằng số khí lí tưởng R = 8,31 J/mol.K.

- Viết được phương trình Claperon.

**b. Tổ chức thực hiện**

| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| --- | --- |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ- GV thực hiện:+ Phát phiếu học tập số 2 cho HS.+ Yêu cầu HS làm việc cá nhân hoàn thành Phiếu học tập 2. | - Phiếu học tập số 2 được hoàn thiện.- GV chiếu slide chữa bài nội dung Phiếu học tập số 2.- GV mời 2 HS phát biểu và nhận xét.- HS phát biểu trả lời hoàn thiện các nội dung trong Phiếu học tập 2.* GV ghi nhận câu trả lời của HS.
* Đánh giá kết quả và cho điểm.
* GV chốt kiến thức phương trình Claperon:

+ Giới thiệu hằng số khí lí tưởng R = 8,31 J/mol.K.+ Phương trình Clapeyron: pV = nRT. |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập- HS thực hiện:+ Suy nghĩ và hoàn thành phiếu học tập 2. |
| Bước 3: Báo cáo kết quả và thảo luận |
| Bước 4: Đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ |

**Hoạt động 3: Luyện tập**

**a. Mục tiêu**

Áp dụng phương trình trạng thái của khí lí tưởng giải được một số bài tập.

**b. Tiến chức thực hiện**

| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| --- | --- |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ | - GV thực hiện:+ Chiếu lần lượt 4 câu trên máy chiếu.+ Yêu cầu HS suy nghĩ, lựa chọn đáp án đúng. |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập | - HS thực hiện:+ Suy nghĩ trả lời câu hỏi. |
| Bước 3: Báo cáo kết quà và thào luận | - GV yêu cầu HS giơ đáp án lựa chọn bằng phiếu trả lời Plicker.- HS giơ đáp án.- GV dùng điện thoại quét đáp án để thống kê lựa chọn của HS.- GV mời 1 HS lên bảng chữa câu 4. |
| Bước 4: Đánh giá kết quà thực hiện nhiệm vụ | - GV ghi nhận câu trả lời, thống kê đáp án của HS; phân tích và giải thích đáp án đúng cho HS.- GV xem phần trình bày bảng của HS, cho điểm. |

**Hoạt động 4: Vận dụng**

**a. Mục tiêu**

- Vận dụng được phương trình trạng thái của khí lí tưởng giải thích được một số hiện tượng đơn giản, giải thích được nguyên lí hoạt động của một số thiết bị như bóng thám không, túi khí trong xe ô tô,...

- Chủ động đưa ra ý kiến thảo luận khi vận dụng phương trình trạng thái của khí lí tưởng giải thích nguyên lí hoạt động của một số thiết bị trong đời sống.

**b. Tiến trình thực hiện**

| **Hoạt động của GV và HS** | **Sản phẩm** |
| --- | --- |
| Bước 1: Chuyển giao nhiệm vụ+ Yêu cầu HS quan sát và giải thích hoạt động của túi khí dựa vào phương trình trạng thái của khí lí tưởng và các kiến thức vật lí đã học. | - GV thực hiện:+ Cho HS xem video nguyên lí hoạt động của túi khí: <https://www>. youtube.com/watch?v=BqX-s7Brdfk |
| Bước 2: Thực hiện nhiệm vụ học tập | - HS thực hiện:+ Quan sát video. |
| Bước 3: Báo cáo kết quà và thào luận | - GV mời 1 HS phát biểu giải thích nguyên lí hoạt động và 3 HS khác nêu ý kiến thảo luận.HS trả lời câu hỏi. |
| Bước 4: Đánh giá kết quà thực hiện nhiệm vụ | - GV ghi nhận câu trả lời của HS.- GV phân tích, mở rộng làm rõ hơn các kiến thức vật lí liên quan hiện tượng.- GV giáo dục kĩ năng thắt dây an toàn khi HS ngồi trên xe ô tô, đảm bảo chấp hành đúng luật giao thông và đảm bảo an toàn khi tham gia giao thông. |

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