

Tóm tắt lý thuyết

Định luật Boyle - Mariotte:

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \quad (T \text{ không đổi})$$

Định luật Charles: $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ (V không đổi)

Định luật Gay - Luccac: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ (p không đổi)

Phương trình trạng thái khí lý tưởng $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$

Phương trình Clapayron $pV = \frac{m}{\mu} RT$

Lưu ý về đơn vị:

+ Nếu P: N/m²; V: m³ thì R = 8,31 J/mol.K

+ Nếu P: at; V: lit thì R = 8,2.10² at.lit/mol.K

Bài 1: Nén đẳng nhiệt từ thể tích 9 lít đến thể tích 6 lít thì thấy áp suất của khí tăng lên một lượng 50 Pa. hỏi áp suất ban đầu của khí là bao nhiêu? **ĐS: 10 pa.**

Bài 2: Nếu áp suất của một lượng khí biến đổi 2.105N/m² thì thể tích biến đổi 3 lít, nếu áp suất biến đổi 5.105N/m² thì thể tích biến đổi 5 lít. Nhiệt độ khí là không đổi. Tìm thể tích và áp suất ban đầu của khí?

ĐS: 9 lít và 4.105Pa

Bài 3: Một quả bóng có dung tích 2 lít, lúc đầu chứa không khí ở áp suất khí quyển bằng 1atm. Người ta bơm không khí ở áp suất khí quyển vào bóng, mỗi lần bơm được 0,2 dm³. Tìm áp suất của không khí trong bóng sau 50 lần bơm, coi nhiệt độ không khí là không đổi. **ĐS: 6atm**

Bài 4: Một bọt khí có thể tích tăng gấp rưỡi khi nổi từ đáy hồ lên mặt nước. Nhiệt độ ở đáy hồ và mặt nước là như nhau. Hãy tính độ sâu của hồ. Cho áp suất khí quyển là 1atm, **ĐS: 510cm**

Bài 5: Bình A có dung tích 3 lít chứa khí Hêli có áp suất là 2atm. Bình B có dung tích 4 lít chứa khí nitơ có áp suất 1atm. Nhiệt độ hai bình như nhau. Cho hai bình thông nhau bằng một ống nhỏ thì áp suất của hỗn hợp khí trong mỗi bình là bao nhiêu? **ĐS: 10/7atm**

Bài 6: Một bình chứa không khí ở điều kiện chuẩn, được đậy kín bằng nắp có khối lượng m. Tiết diện của miệng bình là 10cm². Khi đun nóng không khí trong bình lên đến nhiệt độ 100°C thì nắp bắt đầu bị đẩy lên. Tìm khối lượng m của nắp đậy? Biết áp suất khí quyển là 105Pa **ĐS: Xấp xỉ 3,66kg**

Bài 7: Một khối khí lí tưởng có thể tích 10 lít, nhiệt độ 27°C, áp suất 1atm biến đổi qua 2 quá trình: (đẳng tích, áp suất tăng gấp 2), (đẳng áp, thể tích sau cùng là 5 lít). Tìm nhiệt độ sau cùng của khí **ĐS: 300K**

Bài 8: Trước khi nén, hỗn hợp khí trong xi lanh của một động cơ có áp suất 0,8at, nhiệt độ 50°C. Sau khi nén, thể tích giảm 5 lần, áp suất là 8at. Tìm nhiệt độ khí sau khi nén. **ĐS: 373°C**

Bài 9: Một xi lanh kín được chia là hai phần bằng nhau bởi một pít tông cách nhiệt. Mỗi phần có chiều dài l₀=30cm, chứa một lượng khí giống nhau ở 27°C. Nung nóng một phần thêm 30°C và làm lạnh phần kia đi 10°C. Pít tông di chuyển một đoạn bao nhiêu? **ĐS: 1,93cm**

Bài 10: Có một lượng khí đựng trong bình. Hỏi áp suất của khí sẽ biến đổi thế nào nếu thể tích của bình tăng gấp 3 lần, còn nhiệt độ thì giảm một nửa?
ĐS: áp suất giảm đi 6 lần.

Bài 11: Pit tông của một máy nén sau mỗi lần nén đưa được 4 lít khí ở nhiệt độ 27°C và áp suất 1at vào bình chứa có thể tích 2m^3 . Tính áp suất của khí trong bình khi pit tông đã thực hiện 1000 lần nén? Biết nhiệt độ khí trong bình là 42°C .
ĐS: 2,1at

Bài 12: Chất khí trong xilanh của một động cơ nhiệt có áp suất $0,8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ và nhiệt độ 50°C . Sau khi bị nén thể tích của khí giảm đi 5 lần còn áp suất tăng lên đến $7 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Nhiệt độ của khối khí ở cuối quá trình nén là ?
ĐS: 5650K

Bài 13: Một bình chứa một chất khí nén ở nhiệt độ 27°C và áp suất 40 atm. áp suất của khí khi đã có một nửa khối lượng khí thoát ra khỏi bình và nhiệt độ hạ xuống tới 12°C là ?
ĐS: 19 atm.

Bài 14: Một lượng khí ở áp suất $p_1 = 750\text{mmHg}$, nhiệt độ $t_1 = 27^{\circ}\text{C}$ có thể tích $V_1 = 76\text{cm}^3$. Tính thể tích V_2 của khối khí đó ở nhiệt độ $t_2 = -3^{\circ}\text{C}$ và áp suất $p_2 = 760 \text{ mm Hg}$.
ĐS: $V_2 = 67,5 \text{ cm}^3$

Bài 15: Một quả bóng thám không có thể tích $V_1=200\text{l}$ ở nhiệt độ 27°C trên mặt đất. Bóng được thả ra và bay lên độ cao mà ở đó áp suất khí quyển chỉ còn bằng 0,6 áp suất khí quyển ở mặt đất và nhiệt độ là $t_2=5^{\circ}\text{C}$. Tính thể tích của quả bóng ở độ cao đó (bỏ qua áp suất phụ gây ra bởi vỏ bóng).
ĐS: $\approx 309 \text{ l}$

Bài 16: Một khối khí lý tưởng có thể tích 100 cm^3 , nhiệt độ 177°C , áp suất 1atm, được biến đổi qua 2 quá trình sau

- Từ trạng thái đầu, khối khí được biến đổi đẳng tích sang trạng thái 2 có áp suất tăng gấp 2 lần.

- Từ trạng thái 2 biến đổi đẳng nhiệt, thể tích sau cùng là 50cm^3 .

a. Tìm các thông số trạng thái chưa biết của khối khí.

b. Vẽ đồ thị biểu diễn các quá trình biến đổi trong hệ tọa độ (pOV).

$$\text{ĐS: I (} p_1=1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa, } T_1=450 \text{ K, } V_1=10^{-2} \text{ m}^3 \text{)}$$

$$\text{II (} p_1=2,026 \cdot 10^5 \text{ Pa, } T_1=900 \text{ K, } V_1=10^{-1} \text{ m}^3 \text{)}$$

$$\text{III (} p_1=4,052 \cdot 10^5 \text{ Pa, } T_1=900 \text{ K, } V_1=5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \text{)}$$

Bài 17: Chất khí trong xy lanh của một động cơ nhiệt có áp suất 2atm và nhiệt độ là 127°C .

a. Khi thể tích không đổi, nhiệt độ giảm còn 27°C thì áp suất trong xy lanh là bao nhiêu?

b. Khi nhiệt độ trong xy lanh không thay đổi, muốn tăng áp suất lên 8atm thì thể tích thay đổi thế nào?

c. Nếu nén, thể tích khí giảm 2 lần. Áp suất tăng lên 3atm thì nhiệt độ lúc đó bằng bao nhiêu?

ĐS: a. 1,5atm; b. Giảm 4 lần; c. 27°C

Bài 18: Trong phòng thí nghiệm, người ta điều chế được 40cm^3 khí H_2 ở áp suất 750mmHg và nhiệt độ 27°C . Tính thể tích của lượng khí trên ở áp suất 760mmHg và nhiệt độ 0°C ?
ĐS: 36cm^3

Bài 19: Một khối khí có thể tích 10 lít, áp suất 2atm, ở nhiệt độ 27°C . Phải nung nóng chất khí đến nhiệt độ bao nhiêu để thể tích của khí tăng lên 2 lần và áp suất 5atm. ĐS: 15000K.

Bài 20: Trong xi lanh của một động cơ đốt trong có 2 dm^3 hỗn hợp khí dưới áp suất 1 atm và nhiệt độ 47°C . Pittông nén xuống làm cho thể tích của hỗn hợp khí chỉ còn $0,2 \text{ dm}^3$ và áp suất tăng lên tới 15 atm. Tìm nhiệt độ của hỗn hợp khí nén.
ĐS: 207°C

Bài 21: Một xilanh kín được chia làm hai phần bằng nhau bởi một pittông cách nhiệt. Mỗi phần có chiều dài 30cm, chứa một lượng khí giống nhau ở 27°C . Nung nóng một phần thêm 10°C và làm lạnh phần kia đi 10°C thì pittông di chuyển một đoạn bao nhiêu?
ĐS: 1cm