**PHƯƠNG TRÌNH CLA-PÊ-RÔN**

**1.Phương trình**

Phương trình trạng thái :  hay hằng số

m là khối lượng chất khí (g) ;  là khối lượng mol của chất khí (g/mol) ;

n là số mol của chất khí ; T là nhiệt độ tuyệt đối (K) ; p là áp suất (Pa hoặc N/m2) ; V là thể tích (m3) ; R là hằng số chất khí (R = 8,31J/mol.K).

***Chú ý:*** *Trong trường hợp p(atm) và V(lít) thì R = 0,082 atm.l/mol.K*

**2.Bài tập ví dụ**

1. Một khí chứa trong một bình dung tích 5 lít có áp suất 20 kPa và nhiệt độ 270C có khối lượng 1,28 g. Cho R = 8,31 (J/mol.K). Khối lượng mol của khí ấy **gần nhất** giá trị nào?

**A.** 32 g/mol. **B.** 44 g/mol. **C.** 2 g/mol. **D.** 28 g/mol.

1. Cho biết khối lượng mol của khí Hêli là 4 g/mol. Cho R = 8,31 J/mol.K. Ở điều kiện tiêu chuẩn khối lượng riêng của khí này là

**A.** 18g/m3. **B.** 0,18 g/lít. **C.** 18 g/lít. **D.** 18 kg/m3.

1. Một lượng khí lí tưởng có khối lượng m, số mol n, khối lượng mol μ, áp suất p, thể tích V và nhiệt độ T. Phương trình Mendeleev - Clapeyron viết cho lượng khí này là

**A.** pV = nRT. **B.** pV = μRT. **C.** pV = . **D.** pV = mRT.

1. Hằng số của các khí có giá trị bằng tích của áp suất và thể tích

**A.** của một mol khí ở 00C.

**B.** chia cho số mol khí ở 00C.

**C.** của một mol khí ở nhiệt độ bất kì chia cho nhiệt độ tuyệt đối đó.

**D.** của một mol khí ở nhiệt độ bất kì.

1. Một bình chứa khí oxi dung tích 10 lít ở áp suất 250 kPa và nhiệt độ 270C. khối lượng khí oxi trong bình là

**A.**32,1 g. **B.** 25,8 g. **C.** 12,6 g. **D.** 22,4 g.

**Hướng dẫn**

**Chọn A**

1. Một bình dung tích 5 lít chứa 7g nitơ(N2) ở 20C. Áp suất khí trong bình là

**A.**1,65 atm. **B.** 1,28atm. **C.** 3,27atm. **D.** 1,1atm.

**Hướng dẫn**

 **Chọn D**

1. Có 14g chất khí lí tưởng đựng trong bình kín có thể tích 1 lít. Đun nóng đến 1270C, áp suất trong bình là 16,62. 105 Pa. Khí đó là khí

**A.** Ôxi. **B.** Nitơ. **C.** Hêli. **D.** Hiđrô.

**Hướng dẫn**



 Khí Nitơ **Chọn B**

1. **Thực hiện quá trình biến đổi trạng thái của một nửa mol khí Helium**  **từ điều kiện tiêu chuẩn đến trạng thái có nhiệt độ 2730C, áp suất 3,5atm. Thể tích khí Helium ở trạng thái đó là**

**A.12,8 lít. B. 12,8m3. C. 6,4 lít. D. 6,4m3.**

**Hướng dẫn**

**\*Ở đktc ta có 1 mol khí chứa 22,4 lít (tức là** **).**

 **Chọn C**

1. Ở điều kiện tiêu chuẩn: 1 mol khí ở 00C có áp suất 1atm và thể tích là 22,4 lít. Hỏi một bình có dung tích 5 lít chứa 0,5 mol khí ở nhiệt độ 00C có áp suất là bao nhiêu

**A.**2,24 atm. **B.** 2,56 atm. **C.** 4,48 atm. **D.** 1,12 atm.

**Hướng dẫn**

****

**Chọn A**

1. Hai bình cùng dung tích chứa cùng một loại khí với khối lượng m1 và m2 có đồ thị biến đổi áp suất theo nhiệt độ như hình bên. Mối quan hệ giữa m1 và m2

O

p

T

m2

m1

**A.** m1> m2. **B.** m1< m2.

**C.** m1 = m2. **D. **

**Hướng dẫn**

\*Tại nhiệt độ T0 dựng đường thẳng vuông góc với OT cắt hai đường m1 và m2 tại hai điểm. Khi đó ta có 

O

p1

T0

p2

p

T

m2

m1

\*Mặt khác  **Chọn B**

1. Một lượng khí Hiđrô đựng trong bình ở áp suất 3atm, nhiệt độ 270C. Đun nóng khí đến 1270C. Do bình hở nên  lượng khí thoát ra. Áp suất khí trong bình bây giờ là

**A.** 2 atm. **B.** 0,75 atm. **C.** 1 atm. **D.** 4 atm.

**Hướng dẫn**

Theo đề: ****

** Chọn C**

1. Một bình chứa một lượng khí ở nhiệt độ 27°C và áp suất 40 atm. Nếu giảm nhiệt độ xuống tới 12°C và để một nửa lượng khí thoát ra ngoài thì áp suất khí còn lại trong bình sẽ bằng bao nhiêu ?

**A.**19 atm. **B.** 45 atm. **C.** 76 atm. **D.** 8,9 atm.

**Hướng dẫn**

 **Chọn A**

1. Hai bình khí lí tưởng cùng nhiệt độ. Bình 2 có dung tích gấp đôi bình 1, có số phân tử bằng nửa bình 1. Mỗi phân tử khí trong bình 2 có khối lượng gấp đôi khối lượng mỗi phân tử bình 1. Áp suất khí trong bình 2 so với bình 1 là

**A.** bằng một nửa. **B.** gấp đôi. **C.** bằng . **D.** Bằng nhau.

**Hướng dẫn**

\*Số phân tử khí: 

\*Ta có: **Chọn C**

1. Một phòng có kích thước 8m x 5m x 4m. Ban đầu không khí trong phòng ở điều kiện chuẩn, sau đó nhiệt độ của không khí tăng lên tới 10°C, trong khi áp suất là 78 cmHg. Biết khối lượng riêng của không khí ở điều kiện chuẩn là 1,29 kg/m3. Khối lượng không khí còn lại trong phòng bằng

**A.**208,5 kg. **B.** 206,4 kg. **C.** 204,3 kg. **D.** 161,6 kg.

**Hướng dẫn**

**Cách 1. Sử dụng** **phương trình Cla-pê-rôn – Men-đê-lê-ép**

\*Xét lượng khí trong phòng trước và sau tăng nhiệt độ.

****

**Chọn C**

**Cách 2.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Áp suất | Thể tích | Nhiệt độ |
| Trạng thái 1 (đktc) |  |  |  |
| Trạng thái 2 |  |  |  |

\*Áp dụng phương trình trạng thái khí lí tưởng cho lượng khí trong phòng:

.

\*Căn phòng **không** kín nên khí đã thoát ra bên ngoài là . Do đó: .

\* Áp dụng phương trình trạng thái khí lí tưởng cho lượng khí thoát ra.

*(Gọi  là thể tích không khí thoát ra tính ở điều kiện chuẩn)*



\*Khối lượng không khí còn lại trong phòng

 **Chọn C**

1. Một bình kín có van điều áp chứa 1 mol khí ôxi. Nung bình đến khi áp suất khí là 5.105 N/m2, khi đó van điều áp mở ra và một lượng khí thoát ra ngoài, nhiệt độ vẫn giữ không đổi khi khí thoát. Sau đó áp suất giảm còn 4.105 N/m2. Số mol khí thoát ra là bao nhiêu?

**A.** 0,1mol. **B.** 0,2 mol. **C.** 0,8 mol. **D.** 0,4 mol.

**Hướng dẫn**

\*Ta có: ****

**Chọn B**

1. Hỗn hợp khí gồm 2,8 kg nitơ và 3,2kg ôxi ở nhiệt độ 170C có áp suất 4.105N/m2. Xác định thể tích của hỗn hợp.

**A.** 4,8 m3. **B.** 0,6 m3. **C.** 1,2 m3.**D.** 2,4 m3.

**Hướng dẫn**



**Chọn C**

1. bình chứa được 7g khí nitơ ở nhiệt độ 270C dưới áp suất 5,11.105 N/m2. Người ta thay khí nitơ bằng khí X khác. Lúc này nhiệt độ là 530C bình chỉ chứa được 4 g khí đó dưới áp suất 44,4.105 N/m2. X là khí

**A.** khí Hidrô. **B.** Khí hêli. **C.** Khí ôxi. **D.** Khí CO2

**Hướng dẫn**



 **Chọn A**

1. Ở độ cao 10km cách mặt đất thì áp suất không khí vào khoảng 30,6kPa và nhiệt độ vào khoảng 320K. Coi không khí như một chất khí thuần nhất có khối lượng mol là 28,8 g/mol. Lấy hằng số A-vô-ga-đrô là

NA = 6,02.1023 (mol-1). Khối lượng riêng và mật độ phân tử của không khí tại độ cao đó lần lượt là

**A.**0,33kg/m3 và 6,9.1024 phân tử/m3. **B.** 0,26kg/m3 và 8,6.1024 phân tử/m3

**C.** 0,64kg/m3 và 8,3.1024 phân tử/m3. **D.** 0,36kg/m3 và 8,84.1024 phân tử/m3

**Hướng dẫn**

  **Chọn A**

**Chú ý:** 

1. Cho 4 bình có dung tích như nhau và cùng nhiệt độ, đựng các khí khác nhau, bình 1 đựng 4g hiđro, bình hai đựng 22g khí cacbonic, bình 3 đựng 7g khí nitơ, bình 4 đựng 4g oxi. Bình khí có áp suất lớn nhất là

**A.**Bình 1. **B.** bình 2. **C.** bình 3. **D.** Bình 4.

**Hướng dẫn**



 **Chọn A**

***Chú ý:*** *Do nhiệt độ và thể tích không đổi nên ta đặt hằng số *

1. Một bình chứa ôxi (O2) nén ở áp suất p1 = 15MPa và nhiệt độ t1 = 370C có khối lượng (bình và khí) M1 = 50 kg. Dùng khí một thời gian, áp suất khí là p2 = 5 MPa nhiệt độ t2 = 70C, khối lượng của bình và khí là M2 = 49 kg. Khối lượng khí còn lại trong bình **xấp xỉ** bằng

**A.**0,58 kg. **B.** 1,58 kg. **C.** 1,43 kg. **D.** 0,43 kg.

**Hướng dẫn**

\*Gọi khối lượng của bình là M0 khi đó khối lượng của khí tại 2 trạng thái sẽ là:





**Chọn A**

1. Bơm không khí có áp suất p = 1 atm vào một quả bóng có dung tích không đổi là V = 2,5 lít. Mỗi lần bơm, ta đưa được 125 cm3 không khí vào trong quả bóng đó. Biết rằng trước khi bơm, bóng chứa khí ở áp suất 0,8 atm và nhiệt độ không đổi. Sau khi bơm 40 lần, áp suất bên trong quả bóng có giá trị là

**A.** 2,4 atm. **B.** 1,6 atm. **C.** 2 atm. **D.** 2,8 atm.

**Hướng dẫn**

****

** Chọn D**

***Chú ý:*** *Khí bên ngoài trước khi đưa vào bóng có thể tích* **: .**

1. Hai bình cầu chứa hai chất khí không tác dụng hóa học với nhau ở cùng nhiệt độ và được nối với nhau thông qua một ống nhỏ có khóa. Biết áp suất khí ở hai ống lần lượt là 4.105Pa và 105Pa. Mở khóa nhẹ nhàng để hai bình thông nhau và nhiệt độ khí không đổi. Nếu thể tích bình 2 gấp ba lần thể tích bình 1. Áp suất khí ở hai bình khi cân bằng là

**A.** 3.105 Pa. **B.** 2,5.105 Pa. **C.** 1,75.105 Pa. **D.** 1,25.105 Pa.

**Hướng dẫn**

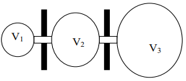
\*Lúc đầu chưa mở khóa ****

\*Sau khi mở khóa .

\*Tổng số mol của hai khí sau khi mở khóa:



**Chọn C**

1. ****Cho ba bình thông nhau có thể tích lần lượt là V1, V2 = 2V1, V3 = 3V1**.** Ban đầu chứa một lượng khí ở nhiệt độ T1= 100K và p0 = 0,5atm. Sau đó giữ nguyên nhiệt độ bình một, nung bình hai lên đến 400K và bình ba lên đến 600K (giữa các bình có vách cách nhiệt). Áp suất trong bình sau khi nung bằng

**A.**2,25 atm. **B.** 1,00 atm. **C.** 1,5 atm. **D.** 0,5 atm.

**Hướng dẫn**

\*Lúc đầu 

\*Lúc sau .



** Chọn C**

**Chú ý: ** và ****

*Bài toán trên ta có sử dụng tính chất dãy tỉ số bằng nhau* ****

1. Hệ thức nào dưới đây **không** phù hợp với nội dung định luật Sác-lơ?

**A.** p/T = hằng số. **B.** p ∼ 1/T. **C.** p ∼ T. **D.** p1/T1 = p2/T2

1. Quá trình nào sau đây có liên quan tới định luật Sác-lơ ?

**A.** Quả bóng bàn bị bẹp nhúng vào nước nóng, phồng lên như cũ.

**B.** Thổi không khí vào một quả bóng bay.

**C.** Đun nóng khí trong một xilanh kín.

**D.** Đun nóng khí trong một xilanh hở.

1. Nhiệt độ không tuyệt đối là nhiệt độ tại đó

**A.** nước đông đặc thành đá. **B.** tất cả các chất khí hóa lỏng

**C.** tất cả các chất khí hóa rắn. **D.** chuyển động nhiệt phân tử hầu như dừng lại.

1. Trong hệ tọa độ (p,T), đường biểu diễn nào sau đây là đường đẳng tích?

**A.** Đường Hypebol.

**B.** Đường thẳng kéo dài đi qua gốc tọa độ.

**C.** Đường thẳng không đi qua gốc tọa độ.

**D.** Đường thẳng cắt trục p tại điểm p0.

1. Khi làm nóng một lượng khí đẳng tích thì

**A.** Áp suất khí không đổi.

**B.** Số phân tử trong một đơn vị thể tích không đổi.

**C.** số phân tử khí trong một đơn vị thể tích tăng tỉ lệ thuận với nhiệt độ.

**D.** số phân tử khí trong một đơn vị thể tích giảm tỉ lệ nghịch với nhiệt độ.

1. Một khối khí lí tưởng nhốt trong bình kín. Tăng nhiệt độ của khối khí từ 1000C lên 2000C thì áp suất trong bình sẽ

**A.** Có thể tăng hoặc giảm. **B.** tăng lên hơn 2 lần áp suất cũ

**C.** tăng lên ít hơn 2 lần áp suất cũ. **D.** tăng lên đúng bằng 2 lần áp suất cũ.

1. Đốt nóng một lượng khí chứa trong một bình kín gần như không nở vì nhiệt sao cho nhiệt độ tuyệt đối của khí tăng lên 1,5 lần. Khi đó áp suất của khí trong bình

**A.** tăng lên 3 lần**. B.** giảm đi 3 lần. **C.** tăng lên 1,5 lần. **D.** giảm đi 1,5 lần.

1. Đường biểu diễn nào sau đây **không** phù hợp với quá trình đẳng tích ?

O

p

V

a)

b)

c)

d)

O

p

t(0C)

-273

O

p

V

O

p

T(K)

**A.**Hình a. **B.** Hình b. **C.** Hình c. **D.** Hình d.

1. Cho đồ thị p – T biểu diễn hai đường đẳng tích của cùng một khối khí xác định như hình vẽ. Đáp án nào sau đây biểu diễn đúng mối quan hệ về thể tích.

O

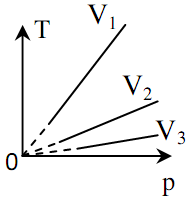
p

T(K)

V1

V2

**A.** V1> V2 **B.** V1< V2

**C.** V1 = V2 **D.** V1 ≥ V2.

1. Cùng một khối lượng khí đựng trong 3 bình kín có thể tích khác nhau, đồ thị thay đổi áp suất theo nhiệt độ của 3 khối khí ở 3 bình được mô tả như hình vẽ. Quan hệ về thể tích của 3 bình đó là

**A.** V3 > V2 > V1. **B.** V3 = V2 = V1.

**C.** V3 < V2 < V1. **D.** V3 ≥ V2 ≥ V1.

1. Cho đồ thị của áp suất theo nhiệt độ của hai khối khí A và B có thể tích không đổi như hình vẽ. Nhận xét nào sau đây là **sai?**

A

B

0

p(atm)

t(0C)

-273

**A.** Hai đường biểu diễn đều cắt trục hoành tại điểm – 2730C.

**B.** Khi t = 00C, áp suất của khối khí A lớn hơn áp suất của khối khí B.

**C.** Áp suất của khối khí A luôn lớn hơn áp suất của khối khí B tại mọi nhiệt độ.

**D.** Khi tăng nhiệt độ, áp suất của khối khí B tăng nhanh hơn áp suất của khối khí