

Bài tập Chất khí dạng 1

Cấu tạo chất và thuyết động học phân tử chất khí

Chuyên đề Chất khí

Bài tập Chất khí dạng 1 gồm các bài tập đặc trưng hỗ trợ học sinh trong quá trình học tập chuyên đề Vật lý 10 cũng như nâng cao kết quả môn Lý 10.

Dạng 1: Cấu tạo chất và thuyết động học phân tử chất khí

A. Phương pháp & Ví dụ

- Thuyết động học phân tử:

- Chất khí được cấu tạo từ những phân tử rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng.
- Các phân tử khí chuyển động hỗn loạn không ngừng, chuyển động này càng nhanh thì nhiệt độ chất khí càng cao.
- Khi chuyển động hỗn loạn, các phân tử chất khí va chạm vào thành bình gây áp suất lên thành bình.

- Khối lượng phân tử - số mol – số Avogadro:

$$m = \frac{\mu}{N_A}$$

Khối lượng phân tử (hay nguyên tử):

Trong đó: μ là khối lượng của một mol phân tử (hay nguyên tử).

$N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ phân tử/mol: là số Avogadro.

Bài tập vận dụng

Bài 1: Cho biết khối lượng mol phân tử nước là 18g hãy tính khối lượng của phân tử nước. Cho số Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ phân tử /mol.

Hướng dẫn:

$$m = \frac{\mu}{N_A}$$

Áp dụng công thức

Trong đó khối lượng mol của phân tử nước là $\mu = 18g$, ta dễ dàng suy ra được khối lượng của phân tử nước là :

$$m = \frac{\mu}{N_A} = \frac{18}{6,02 \cdot 10^{23}} \approx 3 \cdot 10^{-23} (g)$$

Bài 2: Biết bán kính của Trái Đất là 6400km, phân tử Oxi là một quả cầu bán kính $10^{-10}m$. Hỏi với 16g Oxi, nếu xếp các phân tử liên kề nhau dọc theo đường xích đạo thì được bao nhiêu vòng? Cho $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ phân tử /mol.

Hướng dẫn:

Số phân tử Oxi trên một vòng xích đạo là:

$$n = \frac{6400 \cdot 10^3 \cdot 2\pi}{2 \cdot 10^{-10}} = 2,01 \cdot 10^{17} \text{ (phân tử)}$$

$$N = \frac{16 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{32} = 3,01 \cdot 10^{23}$$

Trong 16g Oxi có số phân tử là:

Vậy 16g Oxi xếp được số vòng là:

$$\frac{N}{n} \approx 1497512$$

Số vòng =

Bài 3: Tính số lượng phân tử H_2O trong 1g nước.

Hướng dẫn:

1g nước có $n = 1/18 \text{ mol H}_2\text{O}$

Số phân tử H_2O trong 1g nước là:

$$N = n \cdot N_A = \frac{1}{18} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 3,34 \cdot 10^{22}$$

Bài 4: Một bình kín chứa $N = 1,204 \cdot 10^{24}$ phân tử khí Heli.

a. Tính khối lượng Heli chứa trong bình.

b. Biết nhiệt độ khí là 0°C , áp suất khí trong bình là 1 atm. Hỏi thể tích của bình là bao nhiêu?

Hướng dẫn:

a. Số mol Heli trong bình là:

$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{1,204 \cdot 10^{24}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 2.$$

Khối lượng khí Heli trong bình là: $m = 2.4 = 8 \text{ (g)}$

b. Ở điều kiện chuẩn (0°C và 1atm) thì 1 mol khí có thể tích là 22,4 lít.

Vậy thể tích khí Heli trong bình là: $V = 2.22,4 = 44,8 \text{ (l)}$

Bài 5: Tính tỉ số khối lượng phân tử nước và nguyên tử Cacbon 12.

Hướng dẫn:

$$m_{\text{nước}} = \frac{\mu_{\text{nước}}}{N_A}$$

Khối lượng phân tử nước:

$$m_C = \frac{\mu_C}{N_A}$$

Khối lượng nguyên tử Cacbon 12:

$\Rightarrow$ Tỉ số khối lượng phân tử nước và nguyên tử Cacbon 12 là:

$$\frac{m_{\text{nước}}}{m_C} = \frac{\mu_{\text{nước}}}{\mu_C} = \frac{18}{12} = 1,5$$

Bài 6: Một lượng khí khối lượng 15kg chứa $5,64 \cdot 10^{26}$ phân tử. Phân tử khí này gồm các nguyên tử hidro và cacbon. Hãy xác định khối lượng của nguyên tử cacbon và hidro trong khí này. Biết một mol khí có $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ phân tử.

Hướng dẫn:

Số mol khí: $n = N/N_A$ (N là số phân tử khí)

Mặt khác, $n = m/\mu$. Do đó:

$$\mu = \frac{m \cdot N_A}{N} = \frac{15 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{5,64 \cdot 10^{26}} = 16,01 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$$

Trong các khí có hidro và cacbon thì CH_4 có:

$$\mu = (12 + 4) \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol} \Rightarrow \text{phù hợp.}$$

Vậy khí đã cho là CH_4 .

Khối lượng của nguyên tử hidro là:

$$m_{H_4} = \frac{4}{16} m_{\text{CH}_4} = \frac{4}{16} \cdot \frac{m}{N} \approx 6,64 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Khối lượng của nguyên tử cacbon là:

$$m_C = \frac{12}{16} m_{\text{CH}_4} = \frac{12}{16} \cdot \frac{m}{N} \approx 2 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$$

B. Bài tập trắc nghiệm

Câu 1: Trong các câu sau đây, câu nào sai?

- A. Các chất được cấu tạo một cách gián đoạn.
- B. Các nguyên tử, phân tử đứng sát nhau và giữa chúng không có khoảng cách.
- C. Lực tương tác giữa các phân tử ở thể rắn lớn hơn lực tương tác giữa các phân tử ở thể lỏng và thể khí.
- D. Các nguyên tử, phân tử chất lỏng dao động xung quanh các vị trí cân bằng không cố định.

Lời giải

Chọn B

Câu 2: Tính chất nào sau đây không phải là tính chất của các phân tử khí?

- A. Có vận tốc trung bình phụ thuộc vào nhiệt độ.
- B. Gây áp suất lên thành bình.
- C. Chuyển động xung quanh vị trí cân bằng.
- D. Chuyển động nhiệt hỗn loạn.

Lời giải

Chọn C

Câu 3: Chuyển động nào sau đây là chuyển động của riêng các phân tử ở thể lỏng?

- A. Chuyển động hỗn loạn không ngừng.
- B. Dao động xung quanh các vị trí cân bằng cố định.
- C. Chuyển động hoàn toàn tự do.
- D. Dao động xung quanh các vị trí cân bằng không cố định.

Lời giải

Chọn D

Câu 4: Câu nào sau đây nói về khí lí tưởng là không đúng?

- A. Khí lí tưởng là khí mà thể tích của các phân tử có thể bỏ qua.
- B. Khí lí tưởng là khí mà khối lượng của các phân tử có thể bỏ qua.
- C. Khí lí tưởng là khí mà các phân tử chỉ tương tác khi va chạm.
- D. Khí lí tưởng là khí có thể gây áp suất lên thành bình chứa.

Lời giải

Chọn B

Câu 5: Câu nào sau đây nói về lực tương tác phân tử là không đúng?

- A. Lực tương tác phân tử đáng kể khi các phân tử ở rất gần nhau.
- B. Lực hút phân tử có thể lớn hơn lực đẩy phân tử.
- C. Lực hút phân tử không thể lớn hơn lực đẩy phân tử.
- D. Lực hút phân tử có thể bằng lực đẩy phân tử.

Lời giải

Chọn C

Câu 6: Tính chất nào sau đây không phải là của phân tử của vật chất ở thể khí?

- A. Chuyển động hỗn loạn.
- B. Chuyển động hỗn loạn và không ngừng.
- C. Chuyển động không ngừng.
- D. Chuyển động hỗn loạn xung quanh các vị trí cân bằng cố định.

Lời giải

Chọn D

Câu 7: Câu nào sau đây nói về chuyển động của phân tử là không đúng?

- A. Chuyển động của phân tử là do lực tương tác phân tử gây ra
- B. Các phân tử chuyển động không ngừng.
- C. Các phân tử chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ càng cao.
- D. Các phân tử khí không dao động quanh vị trí cân bằng.

Lời giải

Chọn A

Câu 8: Câu nào sau đây nói về lực tương tác phân tử là không đúng?

- A. Lực phân tử chỉ đáng kể khi các phân tử ở rất gần nhau.
- B. Lực hút phân tử có thể lớn hơn lực đẩy phân tử.
- C. Lực hút phân tử không thể lớn hơn lực đẩy phân tử.
- D. Lực hút phân tử có thể bằng lực đẩy phân tử.

Lời giải

Chọn C

Câu 9: Câu nào sau đây nói về các phân tử khí lí tưởng là không đúng?

- A. Có thể tích riêng không đáng kể.
- B. Có lực tương tác không đáng kể.
- C. Có khối lượng không đáng kể.
- D. Có khối lượng đáng kể.

Lời giải

Chọn C

Câu 10: Tìm câu sai.

- A. Khí lí tưởng là khí mà thể tích của các phân tử có thể bỏ qua
- B. Khí lí tưởng là khí mà khối lượng của các phân tử có thể bỏ qua
- C. Khí lí tưởng là khí mà các phân tử chỉ tương tác với nhau khi va chạm.
- D. Khí lí tưởng gây áp suất lên thành bình.

Lời giải

Chọn B

Câu 11: Tìm câu sai.

- A. Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng gọi là nguyên tử, phân tử.
- B. Các nguyên tử, phân tử đứng sát nhau và giữa chúng không có khoảng cách.
- C. Lực tương tác giữa các phân tử ở thể rắn lớn hơn lực tương tác giữa các phân tử ở thể lỏng và thể khí.
- D. Các nguyên tử, phân tử chất lỏng dao động xung quanh các vị trí cân bằng không cố định.

Lời giải

Chọn B

Câu 12: Biết khối lượng của một mol nước là 18 g, và 1 mol có $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ phân tử. Số phân tử trong 2 gam nước là?

- A. $3,24 \cdot 10^{24}$ phân tử.
- B. $6,68 \cdot 10^{22}$ phân tử.
- C. $1,8 \cdot 10^{20}$ phân tử.
- D. $4 \cdot 10^{21}$ phân tử.

Lời giải

1 mol nước có khối lượng là 18 g và chứa $6,02 \cdot 10^{23}$ phân tử.

$$\Rightarrow 2 \text{ g nước chứa } \frac{2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{18} \approx 6,68 \cdot 10^{22} \text{ phân tử}$$

Câu 13: Biết khối lượng của 1 mol không khí ôxi là 32 g. 4 g khí ôxi là khối lượng của bao nhiêu mol khí ôxi?

A. 0,125 mol.

B. 0,25 mol.

C. 1 mol.

D. 2 mol.

Lời giải

$$n = \frac{m}{\mu} = \frac{4}{32} = 0,125 \text{ mol.}$$

Câu 14: Ở nhiệt độ 0°C và áp suất 760 mmHg, 22,4 lít khí ôxi chứa $6,02 \cdot 10^{23}$ phân tử ôxi. Coi phân tử ôxi như một quả cầu có bán kính $r = 10^{-10}\text{m}$. Thể tích riêng của các phân tử khí ôxi nhỏ hơn thể tích bình chứa:

A. $8,9 \cdot 10^3$ lần.

B. 8,9 lần.

C. $22,4 \cdot 10^3$ lần.

D. $22,4 \cdot 10^{23}$ lần.

Lời giải

Bình chứa có thể tích là: $V = 22,4 \text{ l} = 22,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$.

Thể tích của 1 phân tử Oxi bằng: $V_0 = \frac{4}{3} \pi r^3$.

Thể tích riêng của các phân tử Oxi bằng: $N_A V_0 = \frac{4}{3} \pi r^3 N_A$.

Vậy thể tích riêng của phân tử Oxi nhỏ hơn thể tích bình chứa:

$$\frac{V}{N_A V_0} = \frac{22,4 \cdot 10^{-3}}{\frac{4}{3} \pi r^3 N_A} \approx 8,9 \cdot 10^3 \text{ lần.}$$

Câu 15: Biết khối lượng của 1 mol nước là $\mu = 18 \cdot 10^{-3}\text{kg}$ và 1 mol có $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ phân tử. Biết khối lượng riêng của nước là $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$. Số phân tử có trong 300 cm^3 là?

A. $6,7 \cdot 10^{24}$ phân tử.

B. $10,03 \cdot 10^{24}$ phân tử.

C. $6,7 \cdot 10^{23}$ phân tử.

D. $10,03 \cdot 10^{23}$ phân tử.

Lời giải

Khối lượng của nước là: $m = \rho V$.

Khối lượng của một phân tử nước là: $m_0 = \mu / N_A$.

Số phân tử nước bằng:

$$N = \frac{m}{m_0} = \frac{\rho V N_A}{\mu} = 10,03 \cdot 10^{24} \text{ phân tử}$$

Câu 16: Một lượng khí có khối lượng là 30 kg và chứa $11,28 \cdot 10^{26}$ phân tử. Phân tử khí này gồm các nguyên tử hiđrô và cacbon. Biết 1 mol khí có $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ phân tử. Khối lượng của các nguyên tử cacbon và hiđrô trong khí này là?

A. $m_C = 2 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$; $m_H = 0,66 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$.

B. $m_C = 4.10^{-26}$ kg ; $m_H = 1,32.10^{-26}$ kg.

C. $m_C = 2.10^{-6}$ kg ; $m_H = 0,66.10^{-6}$ kg.

D. $m_C = 4.10^{-6}$ kg ; $m_H = 1,32.10^{-6}$ kg.

Lời giải

Số mol khí: $n = N/N_A$ (N là số phân tử khí)

Mật khác, $n = m/\mu$. Do đó:

$$\mu = \frac{m.N_A}{N} = \frac{30.6,02.10^{23}}{11,28.10^{26}} = 16.10^{-3} \text{ (kg)}$$

Trong các khí có hiđrô và cacbon thì CH_4 có:

$$\mu = (12 + 4).10^{-3} \text{ kg/mol} \Rightarrow \text{phù hợp.}$$

Vậy khí đã cho là CH_4 .

Khối lượng của nguyên tử cacbon là:

$$m_C = \frac{12}{16} m_{CH_4} = \frac{12}{16} \cdot \frac{m}{N} = 2.10^{-26} \text{ (kg)}$$

Khối lượng của nguyên tử hidro là:

$$m_H = \frac{4}{16} m_{CH_4} = \frac{4}{16} \cdot \frac{m}{N} = 0.66.10^{-26} \text{ (kg)}$$

Mời bạn làm thêm

- Làm online: [Bài tập Chất khí dạng 1](#)
- [Bài tập Chất khí dạng 2](#)

Để có kết quả cao hơn trong học tập, VnDoc xin giới thiệu tới các bạn học sinh tài liệu [Trắc nghiệm Vật lý 10](#), [Giải bài tập Vật L 10](#), [Giải bài tập Hóa 10 nâng cao](#), được biên soạn và đăng tải chi tiết.