BÀI GIẢNG: MÔ HÌNH ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ CHẤT KHÍ
CHUYÊN ĐỀ: KHÍ LÍ TƯỞNG
MÔN: VẬT LÍ 12
GIÁO VIÊN: NGUYỄN THẾ VINH

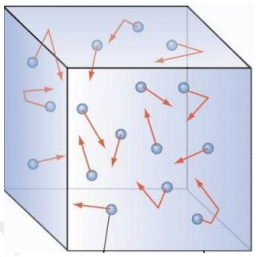
I. MÔ HÌNH ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ CHẤT KHÍ

1. Chất khí được cấu tạo từ các phân tử có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng. Lực liên kết giữa các phân tử khí rất yếu so với thể lỏng và thể rắn.

2. Các phân tử khí chuyển động hỗn loạn, không ngừng. Chuyển động này càng nhanh thì nhiệt độ của khí càng cao.

3. Khi chuyển động hỗn loạn, các phân tử khí va chạm với nhau, va chạm với thành bình gây ra áp suất.

II. KHÍ LÍ TƯỞNG



- Các phân tử khí được coi là chất điểm và chỉ tương tác với nhau khi va chạm.
- Khi các phân tử khí va chạm với nhau và với thành bình thì các va chạm này là hoàn toàn đàn hồi.

III. LƯỢNG CHẤT

- Lượng chất chứa trong một vật được xác định dựa vào số phân tử hoặc nguyên tử được chứa trong vật đó.
- Đơn vị đo lượng chất là mol, theo đó 1 mol của bất kì chất nào cũng đều chứa $N_A \approx 6,02.10^{23}$ hạt (nguyên tử hoặc phân tử).

N_A được gọi là số Avogadro.

- Khối lượng mol của một chất là khối lượng của 1 mol chất đó, được kí hiệu là M (khối lượng mol).
- Như vậy, nếu một vật chất có khối lượng m, chứa N phân tử thì số mol n của mẫu vật đó được xác định:

$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{M} = \frac{V}{V_0}$$

- Với $V_0 = 22,4(l)$ là thể tích của 1 mol một chất ở đktc $(0^0C, 1atm)$

ĐỀ BÀI

PHẦN I: TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

Câu 1: Hiện tượng nào sau đây không thể hiện rõ mô hình động học phân tử?

A. Không khí nóng thì nổi lên cao, không khí lạnh chìm xuống trong bầu khí quyển.

B. Mùi nước hoa lan tỏa trong một căn phòng kín.

C. Chuyển động hỗn loạn của các hạt phấn hoa trong nước yên lặng.

D. Cốc nước được nhỏ mực, sau một thời gian có màu đồng nhất.

Câu 2: Hai chất khí có thể trộn lẫn vào nhau tạo nên một hỗn hợp khí đồng đều là vì

(1) các phân tử khí chuyển động nhiệt.

(2) các chất khí đã cho không có phản ứng hóa học với nhau.

(3) giữa các phân tử khí có khoảng trống.

A. (1) và (2) **B.** (2) và (3) **C.** (3) và (1) **D.** cả (1), (2) và (3)

Câu 3: Khi nhiệt độ trong một bình tăng cao, áp suất của khối khí trong bình cũng tăng lên vì

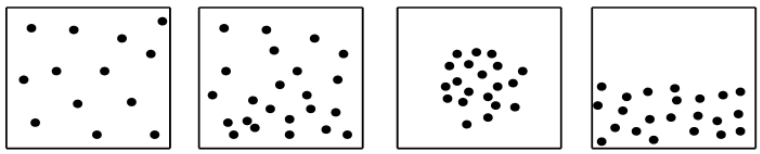
A. phân tử va chạm với nhau nhiều hơn.

B. số lượng phân tử tăng.

C. phân tử khí chuyển động nhanh hơn.

D. khoảng cách giữa các phân tử tăng.

Câu 4: Hình biểu diễn đúng sự phân bố mật độ của phân tử khí trong một bình kín là



Hình 1 Hình 2 Hình 3 Hình 4

A. Hình 1. **B.** Hình 2. **C.** Hình 3. **D.** Hình 4.

Câu 5: Tại sao quả bóng bay dù được buộc chặt để lâu ngày vẫn bị xẹp?

A. Vì khi mới thổi, không khí từ miệng vào bóng còn nóng, sau đó lạnh dần nên co lại.

B. Vì cao su là chất đàn hồi nên sau khi bị thổi căng nó tự động co lại.

C. Vì không khí nhẹ nên có thể chui qua chỗ buộc ra ngoài.

D. Vì giữa các phân tử của chất làm vỏ bóng có khoảng cách nên các phân tử không khí có thể qua đó thoát ra ngoài.

Câu 6: 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 khí 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.

Câu 7: Trong 24 mol khí hydrogen (H_2) có bao nhiêu phân tử hydrogen (H_2)?

A. $1,44.10^{23}$ **B.** $1,44.10^{25}$ **C.** $2,88.10^{23}$ **D.** $2,88.10^{25}$

PHẦN II: TRẮC NGHIỆM ĐÚNG/SAI

Câu 8: Trong các phát biểu sau phát biểu nào là đúng, phát biểu nào là sai?

a) Các phân tử chất khí chuyển động xung quanh các vị trí cân bằng cố định.

b) Các phân tử chất khí không va chạm với nhau.

c) Các phân tử chất khí gây ra áp suất khi va chạm với thành bình chứa.

d) Nội năng của khí lí tưởng chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ.

Câu 9: Biết bán kính của Trái Đất là 6400 km, phân tử oxygen là một quả cầu bán kính $10^{-10}m$. Cho $N_A = 6,02.10^{23} mol^{-1}$. Khối lượng mol nguyên tử của oxygen là 16 g/mol.

a) Số phân tử oxygen trên một vòng xích đạo là $20,1.10^{17}$ phân tử.

b) Trong 16 gam oxygen có số phân tử là $3,01.10^{23}$ phân tử.

c) 4g khí oxygen tương ứng với 0,25 mol khí oxygen.

d) Nếu xếp các phân tử liền kề nhau dọc theo đường xích đạo thì với 16g oxygen sẽ xếp được số vòng xấp xỉ là 1497512 vòng.

PHẦN III: TRẢ LỜI NGẮN

Câu 10: Một bình kín chứa $3,01.10^{23}$ phân tử khí Hydrogen. Khối lượng khí Hydrogen trong bình là bao nhiêu?

Câu 11: Một bình thủy tinh dung tích 20 lít đang chứa khí oxygen. Nếu ta thêm vào bình 2 lít khí oxygen nữa thì thể tích oxygen trong bình lúc này là bao nhiêu lít?

Câu 12: Một phân tử khí lí tưởng đang chuyển động qua tâm một bình cầu có đường kính $d = 10cm$. Trong mỗi giây, phân tử này va chạm vào thành bình cầu 4 000 lần. Coi rằng phân tử này chỉ va chạm với thành bình và tốc độ của phân tử là không đổi sau mỗi va chạm. Tốc độ chuyển động trung bình của phân tử khí trong bình là bao nhiêu m/s?

HƯỚNG DẪN GIẢI

PHẦN I: TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

Câu 1: Hiện tượng nào sau đây không thể hiện rõ mô hình động học phân tử?

A. Không khí nóng thì nổi lên cao, không khí lạnh chìm xuống trong bầu khí quyển.

B. Mùi nước hoa lan tỏa trong một căn phòng kín.

C. Chuyển động hỗn loạn của các hạt phấn hoa trong nước yên lặng.

D. Cốc nước được nhỏ mực, sau một thời gian có màu đồng nhất.

Cách giải:

Hiện tượng "Không khí nóng thì nổi lên cao, không khí lạnh chìm xuống trong bầu khí quyển" liên quan đến hiện tượng đối lưu, hiện tượng này không thể hiện rõ mô hình động học phân tử.

Chọn A.

Câu 2: Hai chất khí có thể trộn lẫn vào nhau tạo nên một hỗn hợp khí đồng đều là vì

(1) các phân tử khí chuyển động nhiệt.

(2) các chất khí đã cho không có phản ứng hóa học với nhau.

(3) giữa các phân tử khí có khoảng trống.

A. (1) và (2) **B.** (2) và (3) **C.** (3) và (1) **D.** cả (1), (2) và (3)

Cách giải:

Hai chất khí có thể trộn lẫn vào nhau tạo nên một hỗn hợp khí đồng đều là vì các phân tử khí chuyển động nhiệt, các chất khí đã cho không có phản ứng hóa học với nhau, giữa các phân tử khí có khoảng trống.

Chọn D.

Câu 3: Khi nhiệt độ trong một bình tăng cao, áp suất của khối khí trong bình cũng tăng lên vì

A. phân tử va chạm với nhau nhiều hơn.

B. số lượng phân tử tăng.

C. phân tử khí chuyển động nhanh hơn.

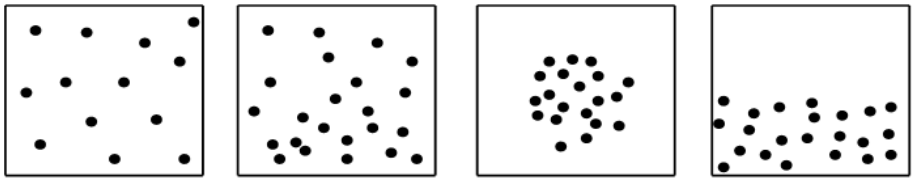
D. khoảng cách giữa các phân tử tăng.

Cách giải:

Khi nhiệt độ trong một bình tăng cao, áp suất của khối khí trong bình cũng tăng lên vì phân tử khí chuyển động nhanh hơn (gây ra lực tác dụng lên thành bình mạnh hơn).

Chọn C.

Câu 4: Hình biểu diễn đúng sự phân bố mật độ của phân tử khí trong một bình kín là



A. Hình 1. **B.** Hình 2. **C.** Hình 3. **D.** Hình 4.

Cách giải:

Chất khí phân bố đều toàn bộ không gian của bình chứa $\Rightarrow$ Hình 1 biểu diễn đúng sự phân bố mật độ của phân tử khí trong một bình kín.

Chọn A.

Câu 5: Tại sao quả bóng bay dù được buộc chặt để lâu ngày vẫn bị xẹp?

A. Vì khi mới thổi, không khí từ miệng vào bóng còn nóng, sau đó lạnh dần nên co lại.

B. Vì cao su là chất đàn hồi nên sau khi bị thổi căng nó tự động co lại.

C. Vì không khí nhẹ nên có thể chui qua chỗ buộc ra ngoài.

D. Vì giữa các phân tử của chất làm vỏ bóng có khoảng cách nên các phân tử không khí có thể qua đó thoát ra ngoài.

Cách giải:

Quả bóng bay dù được buộc chặt để lâu ngày vẫn bị xẹp vì giữa các phân tử của chất làm vỏ bóng có khoảng cách nên các phân tử không khí có thể qua đó thoát ra ngoài.

Chọn D.

Câu 6: 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 khí 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.

Cách giải:

Câu không đúng khi nói về khí lí tưởng là "Khí lí tưởng là khí mà khối lượng của các phân tử khí có thể bỏ qua."

Chọn B.

Câu 7: Trong 24 mol khí hydrogen (H_2) có bao nhiêu phân tử hydrogen (H_2)?

A. $1,44.10^{23}$ **B.** $1,44.10^{25}$ **C.** $2,88.10^{23}$ **D.** $2,88.10^{25}$

Cách giải:

Số phân tử hydrogen (H_2) có trong 24 mol khí hydrogen (H_2) là:

$N = n.N_A = 24.6,02.10^{23} \approx 1,44.10^{25}$

Chọn B.

PHẦN II: TRẮC NGHIỆM ĐÚNG/SAI

Câu 8: Trong các phát biểu sau phát biểu nào là đúng, phát biểu nào là sai?

a) Các phân tử chất khí chuyển động xung quanh các vị trí cân bằng cố định.

b) Các phân tử chất khí không va chạm với nhau.

c) Các phân tử chất khí gây ra áp suất khi va chạm với thành bình chứa.

d) Nội năng của khí lí tưởng chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ.

Cách giải:

a) Phát biểu a sai.

Các phân tử chất khí không chuyển động xung quanh các vị trí cân bằng cố định.

b) Phát biểu b sai.

Các phân tử chất khí có va chạm với nhau.

c) Phát biểu c đúng.

d) Phát biểu d đúng.

Nội năng = Tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật.

Nội năng của một vật phụ thuộc vào nhiệt độ và thể tích: $U = f\left(T,V\right)$

Với khí lí tưởng thì thế năng tương tác giữa các phân tử có thể bỏ qua $\Rightarrow$ Nội năng của khí lí tưởng chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ.

Đáp án: S – S – Đ – Đ.

Câu 9: Biết bán kính của Trái Đất là 6400 km, phân tử oxygen là một quả cầu bán kính $10^{-10}m$. Cho $N_A = 6,02.10^{23} mol^{-1}$. Khối lượng mol nguyên tử của oxygen là 16 g/mol.

a) Số phân tử oxygen trên một vòng xích đạo là $20,1.10^{17}$ phân tử.

b) Trong 16 gam oxygen có số phân tử là $3,01.10^{23}$ phân tử.

c) 4g khí oxygen tương ứng với 0,25 mol khí oxygen.

d) Nếu xếp các phân tử liền kề nhau dọc theo đường xích đạo thì với 16g oxygen sẽ xếp được số vòng xấp xỉ là 1497512 vòng.

Cách giải:

Khối lượng mol của phân tử oxygen: $M_{O_2} = 2\times16 = 32\left(g/mol\right)$

a) Phát biểu a sai.

Đường kính của quả cầu phân tử oxygen là: $d = 2.10^{-10}\left(m\right)$

Chu vi 1 vòng xích đạo là: $C = 2\pi.R = 2\pi.6400000 = 12800000\pi\left(m\right)$

Số phân tử oxygen trên một vòng xích đạo là:

$$N_{1vong} = \frac{C}{d} = \frac{12800000\pi}{2.10^{-10}} \approx 2,01.10^{17} \text{ (phân tử)}$$

b) Phát biểu b đúng.

Số mol: $n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$

Trong 16 gam oxygen có số phân tử là:

$N = \frac{m}{M}.N_A = \frac{16}{32}.6,02.10^{23} = 3,01.10^{23}$ (phân tử)

c) Phát biểu c sai.

4g khí oxygen tương ứng với số mol là: $n = \frac{m}{M} = \frac{4}{32} = 0,125(mol)$

d) Phát biểu d đúng.

Số phân tử oxygen trên một vòng xích đạo là: $N_{1vong} = 2,01.10^{17}$ (phân tử)

Trong 16 gam oxygen có số phân tử là: $N = 3,01.10^{23}$ (phân tử)

Nếu xếp các phân tử liền kề nhau dọc theo đường xích đạo thì với 16g oxygen sẽ xếp được số vòng xấp xỉ là:

$$\text{Số vòng} = \frac{N}{N_{1vong}} = \frac{3,01.10^{23}}{2,01.10^{17}} \approx 1497512 \text{ (vòng)}$$

Đáp án: S – Đ – S – Đ.

PHẦN III: TRẢ LỜI NGẮN

Câu 10: Một bình kín chứa $3,01.10^{23}$ phân tử khí Hydrogen. Khối lượng khí Hydrogen trong bình là bao nhiêu?

Cách giải:

Khối lượng mol của phân tử Hydrogen: $M = 2g/mol$

Khối lượng khí Hydrogen trong bình là:

$m = n.M = \frac{N}{N_A}.M = \frac{3,01.10^{23}}{6,02.10^{23}}.2 = 1(g)$

1			

Câu 11: Một bình thủy tinh dung tích 20 lít đang chứa khí oxygen. Nếu ta thêm vào bình 2 lít khí oxygen nữa thì thể tích oxygen trong bình lúc này là bao nhiêu lít?

Cách giải:

Chất khí có thể tích bằng thể tích của bình chứa nó.

$\Rightarrow$ Một bình thủy tinh dung tích 20 lít đang chứa khí oxygen, nếu ta thêm vào bình 2 lít khí oxygen nữa thì thể tích oxygen trong bình lúc này vẫn là 20 lít.

2	**0**		

Câu 12: Một phân tử khí lí tưởng đang chuyển động qua tâm một bình cầu có đường kính $d = 10cm$. Trong mỗi giây, phân tử này va chạm vào thành bình cầu 4 000 lần. Coi rằng phân tử này chỉ va chạm với thành bình và tốc độ của phân tử là không đổi sau mỗi va chạm. Tốc độ chuyển động trung bình của phân tử khí trong bình là bao nhiêu m/s?

Cách giải:

Bình cầu có đường kính: $d = 10cm = 0,1m$

Nhận xét: Quãng đường phân tử khí này đi được sau 4000 lần va chạm là:

$S = 4000.d = 4000.0,1 = 400(m)$

Đây là quãng đường đi được của phân tử khí trong 1 giây.

Tốc độ trung bình của phân tử khí trong bình là:

$\bar{v} = \frac{S}{t} = \frac{400}{1} = 400(m/s)$

4	**0**	**0**	