Bài 18
(1 tiết)

MOL

Các em đã biết kích thước và khối lượng của nguyên tử, phân tử là vô cùng nhỏ bé, không thể cân, đo, đếm chúng được. Nhưng trong Hoá học lại cần biết có bao nhiêu nguyên tử hoặc phân tử và khối lượng, thể tích của chúng tham gia và tạo thành trong một phản ứng hoá học.

Để đáp ứng được yêu cầu này, các nhà khoa học đã đề xuất một khái niệm dành cho các hạt vi mô(*), đó là MOL (đọc là "mon").

I – MOL LÀ GÌ ?

Mol là lượng chất có chứa 6.10^{23} nguyên tử hoặc phân tử của chất đó.

Con số 6.10^{23} được gọi là số Avogađro và được kí hiệu là N.

Thí dụ

– Một mol nguyên tử sắt là một lượng sắt có chứa N nguyên tử Fe.

– Một mol phân tử nước là một lượng nước có chứa N phân tử H_2O.

II – KHỐI LƯỢNG MOL LÀ GÌ ?

Khối lượng mol (kí hiệu là M) của một chất là khối lượng tính bằng gam của N nguyên tử hoặc phân tử chất đó.

Khối lượng mol nguyên tử hay phân tử của một chất có *cùng số trị* với nguyên tử khối hay phân tử khối của chất đó.

Thí dụ

– Khối lượng mol nguyên tử hiđro : $M_H = 1$ g/mol.

– Khối lượng mol nguyên tử oxi : $M_O = 16$ g/mol.

– Khối lượng mol phân tử hiđro : $M_{H_2} = 2$ g/mol.

– Khối lượng mol phân tử oxi : $M_{O_2} = 32$ g/mol.

– Khối lượng mol phân tử nước : $M_{H_2O} = 18$ g/mol.

III – THỂ TÍCH MOL CỦA CHẤT KHÍ LÀ GÌ ?

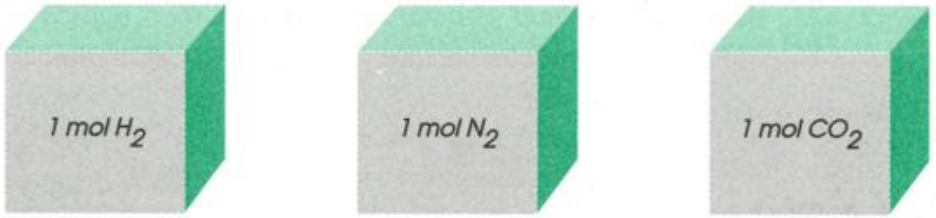
Thể tích mol của chất khí là thể tích chiếm bởi N phân tử của chất khí đó.

Người ta đã xác định được rằng :

(*) Hạt vô cùng nhỏ

Một mol của bất kì chất khí nào, trong cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất, đều chiếm những thể tích bằng nhau. Nếu ở nhiệt độ 0 ^oC và áp suất 1 atm (được gọi là điều kiện tiêu chuẩn, viết tắt là đktc), thì *thể tích đó là 22,4 lít.*

Như vậy, những chất khí khác nhau thường có khối lượng mol không như nhau, nhưng thể tích mol của chúng (đo ở cùng nhiệt độ và áp suất) là bằng nhau (hình 3.1).



Hình 3.1

$M_{H_2} = 2$ g/mol $\quad M_{N_2} = 28$ g/mol $\quad M_{CO_2} = 44$ g/mol

$V_{H_2} = V_{N_2} = V_{CO_2}$

Nếu ở đktc, ta có :

$$V_{H_2} = V_{N_2} = V_{CO_2} = 22{,}4 \text{ lít.}$$

Ở điều kiện bình thường (20 ^oC và 1 atm), 1 mol chất khí có thể tích là 24 lít.

1. Mol là lượng chất có chứa N (6.10^{23}) nguyên tử hoặc phân tử chất đó.

2. Khối lượng mol của một chất là khối lượng của N nguyên tử hoặc phân tử chất đó, tính bằng gam, có số trị bằng nguyên tử khối hoặc phân tử khối.

3. Thể tích mol của chất khí là thể tích chiếm bởi N phân tử chất đó. Ở đktc, thể tích mol của các chất khí đều bằng 22,4 lít.

Em có biết ?

Em có thể hình dung được số Avogađro ($N = 6.10^{23}$) to lớn nhường nào ? Em hãy giải bài toán sau :

Nếu chúng ta có N hạt gạo thì sẽ nuôi sống được loài Người trên Trái Đất này trong thời gian bao lâu ? Biết rằng mỗi người ăn 3 bữa một ngày và mỗi bữa ăn 5000 hạt gạo.

– *Mỗi người một ngày ăn hết : 5000 × 3 = 15 000 (hạt gạo).*

– *Số dân trên thế giới hiện nay vào khoảng 6 tỉ người (6.10^9), một ngày ăn hết :*

$$6.10^9 \times 1{,}5.10^4 = 9.10^{13} \text{ (hạt gạo)}$$

– *Trong một năm, loài Người ăn hết :*

$$9.10^{13} \times 365 \approx 3\,000.10^{13} = 3.10^{16} \text{ (hạt gạo)}$$

– *Số năm để loài Người trên Trái Đất này ăn hết N hạt gạo (1 mol hạt gạo) :*

$$\frac{6.10^{23}}{3.10^{16}} = 2.10^7 = 20\,000\,000 \text{ (năm).}$$

Như vậy, còn nhiều triệu năm nữa loài Người mới ăn hết "1 mol hạt gạo"!

BÀI TẬP

1. Em hãy cho biết số nguyên tử hoặc phân tử có trong mỗi lượng chất sau :

a) 1,5 mol nguyên tử Al ;

b) 0,5 mol phân tử H_2 ;

c) 0,25 mol phân tử NaCl ;

d) 0,05 mol phân tử H_2O.

2. Em hãy tìm khối lượng của :

a) 1 mol nguyên tử Cl và 1 mol phân tử Cl_2 ;

b) 1 mol nguyên tử Cu và 1 mol phân tử CuO ;

c) 1 mol nguyên tử C, 1 mol phân tử CO, 1 mol phân tử CO_2 ;

d) 1 mol phân tử NaCl, 1 mol phân tử $C_{12}H_{22}O_{11}$ (đường).

3. Em hãy tìm thể tích (ở đktc) của :

a) 1 mol phân tử CO_2 ; 2 mol phân tử H_2 ; 1,5 mol phân tử O_2 ;

b) 0,25 mol phân tử O_2 và 1,25 mol phân tử N_2.

4. Em hãy cho biết khối lượng của N phân tử những chất sau :

H_2O ; HCl ; Fe_2O_3 ; $C_{12}H_{22}O_{11}$.