

Bài 20 (1 tiết) TỈ KHỐI CỦA CHẤT KHÍ

A. MỤC TIÊU

- 1.** HS biết cách xác định tỉ khối của khí A đối với khí B.
- 2.** HS biết cách xác định tỉ khối của một chất khí đối với không khí.
- 3.** HS biết giải các bài toán hoá học có liên quan đến tỉ khối chất khí.

B. GỢI Ý TỔ CHỨC DẠY HỌC

Mở đầu bài học là một tình huống do GV đặt ra là : Nếu bơm khí hidro vào quả bóng, bóng sẽ bay lên. Nếu bơm khí cacbon đioxit vào quả bóng, bóng sẽ rơi xuống đất. Như vậy, trong cùng một điều kiện, những thể tích bằng nhau của các chất khí khác nhau thì nặng nhẹ khác nhau. Vậy bằng cách nào có thể biết được chất khí này nặng hay nhẹ hơn chất khí kia là bằng bao nhiêu lần ?

Để giải đáp cho vấn đề này, chúng ta hãy tìm hiểu về tỉ khối của chất khí.

Bài học có hai nội dung là :

- Cách xác định tỉ khối của khí A đối với khí B.
- Cách xác định tỉ khối của khí A đối với không khí.

I – Bằng cách nào có thể biết được khí A nặng hay nhẹ hơn khí B ?

Để biết được khí A nặng hay nhẹ hơn khí B, người ta xác định tỉ khối của khí A đối với khí B.

GV cần biết : Tỉ khối của khí A đối với khí B (kí hiệu $d_{A/B}$) là tỉ số giữa khối lượng của một thể tích khí A so với khối lượng của một thể tích tương đương khí B khi đo cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất.

Ta có :

$$d_{A/B} = \frac{\text{Khối lượng của V lít khí A}}{\text{Khối lượng của V lít khí B}} ;$$

Biết rằng, ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất, những thể tích khí bằng nhau thì có số mol như nhau nên :

$$d_{A/B} = \frac{\text{Khối lượng của n mol khí A}}{\text{Khối lượng của n mol khí B}} = \frac{\text{Khối lượng 1 mol khí A}}{\text{Khối lượng 1 mol khí B}} = \frac{M_A}{M_B}$$

Tóm lại :

$$d_{A/B} = \frac{M_A}{M_B}$$

Người ta có thể nói khí A nặng hơn (hay nhẹ hơn) bằng $d_{A/B}$ lần so với khí B.

Đối với HS, GV không cần phải giải thích điều này, mà chỉ yêu cầu HS biết công thức tính tỉ khối của khí A đối với khí B và biết vận dụng công thức để tính tỉ khối của hai chất khí.

Tiếp sau, việc hình thành công thức tính tỉ khối của khí A đối với khí B, GV cần làm những việc sau :

1. Cho HS vận dụng công thức $d_{A/B}$ để làm một vài bài tập nhỏ :

– Em đã biết không khí là hỗn hợp gồm 2 khí chính là khí nitơ (N_2) và khí oxi (O_2). Khí oxi nặng hay nhẹ hơn khí nitơ bao nhiêu lần ?

– Hãy cho biết khí cacbon đioxit (CO_2) nặng hay nhẹ hơn khí hiđro (H_2) bao nhiêu lần ?

2. Từ công thức tính $d_{A/B}$, GV yêu cầu HS rút ra công thức tính khối lượng mol của khí A nếu biết $d_{A/B}$ và khối lượng mol của khí B :

$$M_A = d_{A/B} \cdot M_B$$

GV nên cho HS 1, 2 bài tập nhỏ vận dụng công thức để tìm khối lượng mol của khí A. Thí dụ :

– Một chất khí A có tỉ khối đối với khí oxi là 1,375. Hãy xác định M_A .

– Khí X có tỉ khối đối với khí hiđro bằng 8. Hãy xác định M_X .

II – Bằng cách nào có thể biết được khí A nặng hay nhẹ hơn không khí ?

Để biết được khí A nặng hay nhẹ hơn không khí người ta xác định tỉ khối của khí A đối với không khí.

Trong quá trình tìm hiểu về tính chất vật lí của một chất khí nào đó, cần biết chất khí đó nặng hay nhẹ hơn không khí và nặng hay nhẹ bằng bao nhiêu lần không khí. Để đáp ứng được yêu cầu này, ta hãy tìm hiểu tỉ khối của một chất khí đối với không khí.

GV cần biết là tỉ khối của khí A đối với không khí (kí hiệu là $d_{A/kk}$) là tỉ số giữa khối lượng của 1 mol khí A đối với khối lượng của 1 "mol không khí". Vấn đề đặt ra ở đây là, không khí không phải là một chất, mà là hỗn hợp chất gồm 2 khí chính là N_2 và O_2 . Trong không khí, khí N_2 chiếm khoảng 80% và khí O_2 khoảng 20% theo thể tích. Do đó, khối lượng của 1 "mol không khí" được tính như sau :

$$M_{kk} = (28 \text{ g} \cdot 0,8) + (32 \text{ g} \cdot 0,2) \approx 29 \text{ g}$$

HS chỉ cần biết khối lượng gần đúng của 1 "mol không khí" tức khối lượng của hỗn hợp N phân tử N_2 và O_2 là 29 g.

GV sẽ dẫn dắt HS đi đến công thức tính $d_{A/kk}$:

$$d_{A/kk} = \frac{M_A}{29}$$

Sau khi HS tự xây dựng được công thức tính $d_{A/kk}$, GV cần hướng dẫn HS làm tiếp 2 việc sau :

1. Cho HS làm 1, 2 bài tập nhỏ nhằm xác định tỉ khối của một chất khí nào đó đối với không khí. Thí dụ :

– Khí clo (Cl_2) rất độc hại đối với đời sống của người và động vật, khí này nặng hay nhẹ hơn không khí bằng bao nhiêu lần ?

– Khí amoniac (NH_3) mùi khai, có trong nước tiểu, khí này nặng hay nhẹ hơn không khí bằng bao nhiêu lần ?

2. GV nêu vấn đề cho HS giải đáp : Nếu chúng ta biết tỉ khối của khí A đối với không khí, thì ta có thể biết thêm một đại lượng nào của khí A ? Bằng cách nào ?

Đó là khối lượng mol của khí A (M_A), HS sẽ xây dựng được công thức tính M_A khi biết $d_{A/kk}$:

$$M_A = 29 \cdot d_{A/kk}$$

Tiếp theo, GV yêu cầu HS tự giải bài toán nhỏ vận dụng công thức vừa được xây dựng. Thí dụ :

– Một chất khí A có tỉ khối đối với không khí là 2,207. Hãy xác định khối lượng mol của khí A.

– Vì sao trong tự nhiên, khí cacbonic (CO_2) thường tích tụ ở đáy giếng khơi hay đáy hang sâu ?

C. HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP TRONG SGK

1. a) Trong số các chất khí, khí hidro là nhẹ nhất ($M_{H_2} = 2$ g), vì vậy tất cả những khí đã cho đều nặng hơn khí hidro. Ta có :

$$d_{N_2/H_2} = \frac{28}{2} = 14 ; d_{O_2/H_2} = \frac{32}{2} = 16 ; d_{Cl_2/H_2} = \frac{71}{2} = 35,5.$$

$$d_{CO/H_2} = \frac{28}{2} = 14 ; d_{SO_2/H_2} = \frac{64}{2} = 32.$$

b) $d_{N_2/kk} = \frac{28}{29} \approx 0,966$ (nhẹ hơn không khí và nặng bằng 0,966 lần không khí).

$d_{O_2/kk} = \frac{32}{29} \approx 1,103$ (nặng hơn không khí 1,103 lần)

$d_{Cl_2/kk} = \frac{71}{29} \approx 2,448$ (nặng hơn không khí 2,448 lần)

$d_{CO/kk} = \frac{28}{29} \approx 0,966$ (nhẹ hơn không khí và nặng bằng 0,966 lần không khí) ; nặng bằng khí N_2 .

$d_{SO_2/kk} = \frac{64}{29} \approx 2,207$ (nặng hơn không khí 2,207 lần).

2. Khối lượng mol của các khí đã cho là :

a) $M = 1,375 \cdot 32 = 44$ (g) ; $M = 0,0625 \cdot 32 = 2$ (g).

b) $M = 29 \cdot 2,207 = 64$ (g) ; $M = 29 \cdot 1,172 \approx 34$ (g).

3. a) Những khí có tỉ khối đối với không khí lớn hơn 1 (thu bằng cách đặt đứng bình) :

– Khí clo nặng hơn không khí 2,45 lần.

– Khí cacbon dioxit nặng hơn không khí 1,52 lần.

b) Những khí còn lại có tỉ khối đối với không khí nhỏ hơn 1 (thu bằng cách đặt ngược bình) :

– Khí hidro nhẹ hơn không khí và nặng bằng 0,07 lần không khí.

– Khí metan CH_4 nhẹ hơn không khí và nặng bằng 0,55 lần không khí.