

## GIẢI SÁCH GIÁO KHOA MÔN KHOA HỌC TỰ NHIÊN LỚP 7

## BỘ SÁCH: CÁNH DIỀU

## PHẦN 1: CHẤT VÀ SỰ BIẾN ĐỔI CỦA CHẤT

## CHỦ ĐỀ 3: PHÂN TỬ

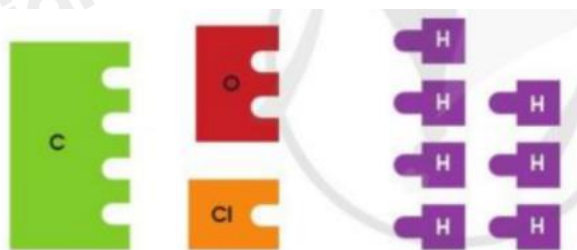
## Bài 6: Hóa trị, công thức hóa học

Mở đầu trang 39 Sách giáo khoa KHTN 7 – Cánh diều

Đề bài:

Cho các miếng bìa ghi kí hiệu hóa học của các nguyên tố C, O, Cl, H như hình dưới đây. Mỗi miếng bìa tượng trưng cho một nguyên tử. Hãy ghép các miếng bìa H với các miếng bìa khác sao cho phù hợp.

Hãy cho biết mỗi nguyên tử C, O, Cl ghép được với tối đa bao nhiêu nguyên tử H. Dùng kí hiệu hóa học và các chữ số để mô tả trong những miếng ghép thu được có bao nhiêu nguyên tử của mỗi nguyên tố



Lời giải chi tiết:

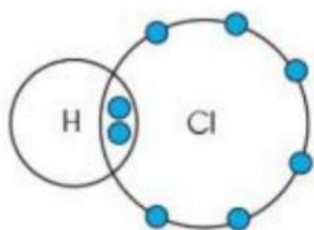
- 1 nguyên tử C ghép được tối đa 4 nguyên tử H  $\Rightarrow$  CH<sub>4</sub>
- 1 nguyên tử O ghép được tối đa 2 nguyên tử H  $\Rightarrow$  H<sub>2</sub>O
- 1 nguyên tử Cl ghép được tối đa 1 nguyên tử H  $\Rightarrow$  HCl

## I. Hóa trị

Câu hỏi trang 39 Sách giáo khoa KHTN 7 – Cánh diều

Đề bài:

Quan sát hình 6.1, hãy so sánh hóa trị của nguyên tố và số electron mà nguyên tử của nguyên tố đã góp chung để tạo ra liên kết



**Hình 6.1.** Sơ đồ liên kết cộng hoá trị giữa H và Cl trong phân tử hydrogen chloride

### Phương pháp:

H và Cl đều có hóa trị I

### Lời giải chi tiết

- Trong hình 6.1, mỗi nguyên tử H và Cl góp 1 electron tạo ra đôi electron dùng chung giữa 2 nguyên tử

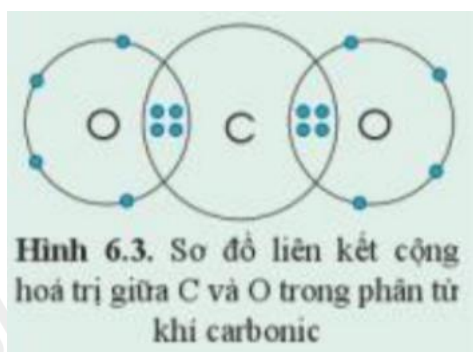
- H và Cl đều có hóa trị I

=> Hóa trị của nguyên tố = số electron mà nguyên tử của nguyên tố đã góp chung để tạo ra liên kết

### Luyện tập 1 trang 40 Sách giáo khoa KHTN 7 – Cánh diều

### Đề bài:

Quan sát hình 6.3 và xác định hóa trị của C và O trong khí carbonic



**Hình 6.3.** Sơ đồ liên kết cộng hoá trị giữa C và O trong phân tử khí carbonic

### Phương pháp:

Hóa trị là con số biểu thị khả năng liên kết của nguyên tử nguyên tố này với nguyên tử nguyên tố khác

### Lời giải chi tiết:

- Mỗi nguyên tử O góp chung 2 electron

- Nguyên tử C góp chung 4 electron

=> Nguyên tử C liên kết với 2 nguyên tử O bằng 4 cặp đôi electron chung

=> C có hóa trị IV và O có hóa trị II

## Luyện tập 2 trang 40 Sách giáo khoa KHTN 7 – Cánh diều

### Đề bài:

Vẽ sơ đồ hình thành liên kết giữa nguyên tử N và ba nguyên tử H. Hãy cho biết liên kết đó thuộc loại liên kết nào. Hóa trị của mỗi nguyên tố trong hợp chất tạo thành là bao nhiêu?

### Phương pháp:

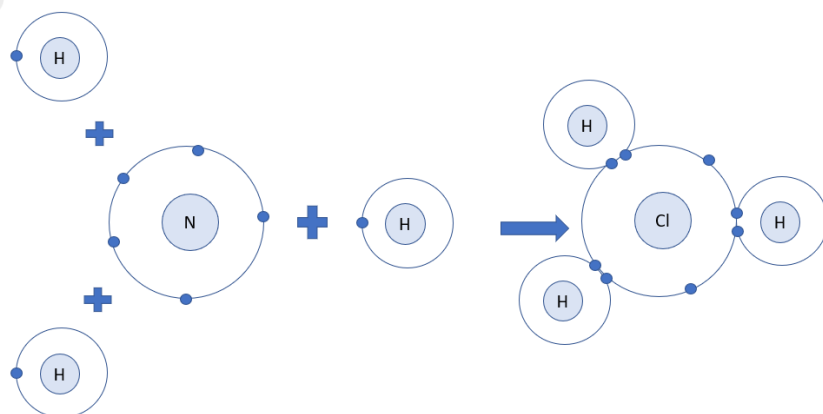
- Nguyên tử N có 5 electron ở lớp ngoài cùng => Cần thêm 3 electron để đạt cấu hình electron của khí hiếm Ne
- Nguyên tử H có 1 electron ở lớp ngoài cùng => Cần nhận thêm 1 electron để đạt cấu hình electron của khí hiếm He
- Trong hợp chất cộng hóa trị, hóa trị của nguyên tố = số electron mà nguyên tử nguyên tố đó góp chung với nguyên tử khác

### Lời giải chi tiết:

- Nguyên tử N có 5 electron ở lớp ngoài cùng => Cần thêm 3 electron để đạt cấu hình electron của khí hiếm Ne
- Nguyên tử H có 1 electron ở lớp ngoài cùng => Cần nhận thêm 1 electron để đạt cấu hình electron của khí hiếm He

=> Khi 3 nguyên tử H và 1 nguyên tử N liên kết với nhau, mỗi nguyên tử H góp 1 electron và nguyên tử N góp ra 3 electron để tạo ra 3 đôi electron dùng chung

=> Sơ đồ tạo thành phân tử hydrogen chloride từ nguyên tử H và N:



=> Hợp chất  $\text{NH}_3$  là liên kết cộng hóa trị

- Mỗi nguyên tử H góp chung 1 electron, nguyên tử N góp chung 3 electron

=> H có hóa trị I, N có hóa trị III

### Câu hỏi trang 41 Sách giáo khoa KHTN 7 – Cánh diều

#### Đề bài:

Cát được sử dụng nhiều trong xây dựng và là nguyên liệu chính để sản xuất thủy tinh. Silicon oxide là thành phần chính của cát. Phân tử silicon oxide gồm 1 nguyên tử Si liên kết với 2 nguyên tử O. Dựa vào hóa trị của các nguyên tố trong bảng 6.1, hãy tính tích hóa trị và số nguyên tử của mỗi nguyên tố trong phân tử silicon oxide và nhận xét về tích đó.

**Bảng 6.1.** Hoá trị của một số nguyên tố

Tên nguyên tố	Kí hiệu hoá học	Hoá trị	Tên nguyên tố	Kí hiệu hoá học	Hoá trị
Hydrogen	H	I	Magnesium	Mg	II
Lithium	Li	I	Aluminium	Al	III
Beryllium	Be	II	Silicon	Si	IV
Boron	B	III	Phosphorus	P	III, V
Carbon	C	IV, II	Sulfur	S	II, IV, VI
Nitrogen	N	III, II, IV, ...	Chlorine	Cl	I, ...
Oxygen	O	II	Potassium	K	I
Fluorine	F	I	Calcium	Ca	II
Sodium	Na	I			

#### Phương pháp:

Quy tắc hóa trị: Khi các nguyên tử của 2 nguyên tố A, B liên kết với nhau, tích giữa hóa trị và số nguyên tử của A bằng tích giữa hóa trị và số nguyên tử của B

#### Lời giải chi tiết:

Nguyên tố	Si	O
Hóa trị	IV	II
Số nguyên tử	1	2
Tích hóa trị và số nguyên tử	$\text{IV} \times 1 = \text{II} \times 2$	

=> Tích hóa trị và số nguyên tử của nguyên tố Si = tích hóa trị và số nguyên tử của nguyên tố O

### Luyện tập trang 41 Sách giáo khoa KHTN 7 – Cánh diều

**Đề bài:**

1. Dựa vào hóa trị của các nguyên tố trong bảng 6.1 và quy tắc hóa trị, hãy cho biết mỗi nguyên tử Mg có thể kết hợp được với bao nhiêu nguyên tử Cl.

**Bảng 6.1.** Hoá trị của một số nguyên tố

Tên nguyên tố	Kí hiệu hoá học	Hoá trị	Tên nguyên tố	Kí hiệu hoá học	Hoá trị
Hydrogen	H	I	Magnesium	Mg	II
Lithium	Li	I	Aluminium	Al	III
Beryllium	Be	II	Silicon	Si	IV
Boron	B	III	Phosphorus	P	III, V
Carbon	C	IV, II	Sulfur	S	II, IV, VI
Nitrogen	N	III, II, IV, ...	Chlorine	Cl	I, ...
Oxygen	O	II	Potassium	K	I
Fluorine	F	I	Calcium	Ca	II
Sodium	Na	I			

2. Nguyên tố A có hóa trị III, nguyên tố B có hóa trị II. Hãy tính tỉ lệ nguyên tử của A và B trong hợp chất tạo thành từ 2 nguyên tố đó.

**Phương pháp:**

1.

Quy tắc hóa trị: Khi các nguyên tử của 2 nguyên tố A, B liên kết với nhau, tích giữa hóa trị và số nguyên tử của A bằng tích giữa hóa trị và số nguyên tử của B

2.

Bước 1: Gọi số nguyên tử của nguyên tố A, B lần lượt là x và y

Bước 2: Áp dụng quy tắc hóa trị

Bước 3: Tính tỉ lệ

**Lời giải chi tiết:**

1.

- Gọi số nguyên tử của nguyên tố Mg (II), Cl (I) lần lượt là x và y

- Áp dụng quy tắc hóa trị ta có:  $II \cdot x = I \cdot y$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{I}{II} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow x = 1 \text{ và } y = 2$$

$\Rightarrow$  1 nguyên tử Mg có thể kết hợp được với 2 nguyên tử Cl

2.

- Gọi số nguyên tử của nguyên tố A (III), B (II) lần lượt là x và y

- Áp dụng quy tắc hóa trị ta có:  $III \cdot x = II \cdot y$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{II}{III} = \frac{2}{3}$$

$\Rightarrow$  Tỷ lệ nguyên tử của A và B trong hợp chất tạo thành từ 2 nguyên tố đó là:  $\frac{2}{3}$

## II. Công thức hóa học

### Câu hỏi trang 41 Sách giáo khoa KHTN 7 – Cánh diều

#### Đề bài:

Cho công thức hóa học của một số chất như sau:

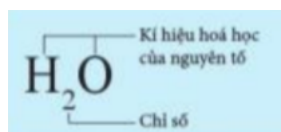
a)  $N_2$  (nitrogen)

b) NaCl (sodium chloride)

c)  $MgSO_4$  (magnesium sulfate)

Xác định nguyên tố tạo thành mỗi chất và số nguyên tử của mỗi nguyên tố có trong phân tử

#### Phương pháp:



- Công thức hóa học gồm 2 phần:

+ Phần chữ: kí hiệu hóa học của các nguyên tố tạo thành chất

+ Phần số: số được ghi dưới chân kí hiệu hóa học, ứng với số nguyên tử của nguyên tố trong 1 phân tử

#### Lời giải chi tiết:

a)  $N_2$ : Nguyên tố tạo thành là N, có 2 nguyên tử N

b) NaCl gồm:

+ Nguyên tố Na, có 1 nguyên tử Na



+ Nguyên tố Cl, có 1 nguyên tử Cl

c)  $\text{MgSO}_4$  gồm:

+ Nguyên tố Mg, có 1 nguyên tử Mg

+ Nguyên tố S, có 1 nguyên tử S

+ Nguyên tố O, có 4 nguyên tử O

### Luyện tập 1 trang 42 Sách giáo khoa KHTN 7 – Cánh diều

#### Đề bài:

Viết công thức hóa học của các chất:

a) Sodium sulfide, biết trong phân tử có 2 nguyên tử Na và 1 nguyên tử S

b) Phosphoric acid, biết trong phân tử có 3 nguyên tử H, 1 nguyên tử P và 4 nguyên tử O

#### Phương pháp:

- Phần chữ: kí hiệu hóa học của các nguyên tố tạo thành chất

- Phần số: số được ghi dưới chân (bên phải) kí hiệu hóa học, ứng với số nguyên tử của nguyên tố trong 1 phân tử

#### Lời giải chi tiết:

a) Sodium sulfide: 2 nguyên tử Na, 1 nguyên tử S

=>  $\text{Na}_2\text{S}$







b) Phosphoric acid: 3 nguyên tử H, 1 nguyên tử P, 4 nguyên tử O

=>  $\text{H}_3\text{PO}_4$

### Luyện tập 2 trang 42 Sách giáo khoa KHTN 7 – Cánh diều

#### Đề bài:

Viết công thức hóa học cho các chất được biểu diễn bằng những mô hình sau. Biết mỗi quả cầu biểu diễn cho 1 nguyên tử

Mô hình				<ul style="list-style-type: none"> <li> Hydrogen</li> <li> Chlorine</li> <li> Lưu huỳnh</li> </ul>
Công thức hoá học	?	?	?	

**Phương pháp:**

- Phân chữ: kí hiệu hóa học của các nguyên tố tạo thành chất
- Phân số: số được ghi dưới chân (bên phải) kí hiệu hóa học, ứng với số nguyên tử của nguyên tố trong 1 phân tử

- + Hydrogen: H
- + Chlorine: Cl
- + Lưu huỳnh: S

**Lời giải chi tiết:**

- Mô hình 1: 1 nguyên tử H, 1 nguyên tử Cl => HCl
- Mô hình 2: 2 nguyên tử H, 1 nguyên tử S => H<sub>2</sub>S
- Mô hình 3: 2 nguyên tử Cl => Cl<sub>2</sub>

**Luyện tập 3 trang 42 Sách giáo khoa KHTN 7 – Cánh diều****Đề bài:**

Đường glucose là nguồn cung cấp năng lượng quan trọng cho hoạt động sống của con người. Đường glucose có công thức hóa học là C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>.

Hãy cho biết:

- a) Glucose được tạo thành từ những nguyên tố nào?
- b) Khối lượng mỗi nguyên tố trong 1 phân tử glucose là bao nhiêu?
- c) Khối lượng phân tử glucose là bao nhiêu?

**Phương pháp:**

- a) Phân chữ của công thức hóa học: kí hiệu hóa học của các nguyên tố tạo thành chất



b) Khối lượng mỗi nguyên tố = khối lượng nguyên tử x chỉ số của nguyên tố đó

c) Khối lượng phân tử = tổng khối lượng của các nguyên tố tạo nên phân tử

### Lời giải chi tiết:

a) Glucose được tạo thành từ những nguyên tố: C, H và O

b)

- Nguyên tố C: Có 6 nguyên tử C (khối lượng nguyên tử: 12 amu)

=> Khối lượng nguyên tố C trong 1 phân tử glucose = 12 amu x 6 = 72 amu

- Nguyên tố H: Có 12 nguyên tử H (khối lượng nguyên tử: 1 amu)

=> Khối lượng nguyên tố H trong 1 phân tử glucose = 1 amu x 12 = 12 amu

- Nguyên tố O: Có 6 nguyên tử O (khối lượng nguyên tử: 16 amu)

=> Khối lượng nguyên tố O trong 1 phân tử glucose = 16 amu x 6 = 96 amu

c)

Khối lượng phân tử glucose = khối lượng nguyên tố C + khối lượng nguyên tố H + khối lượng nguyên tố O

= 72 amu + 12 amu + 96 amu = 180 amu

### Câu hỏi trang 43 Sách giáo khoa KHTN 7 – Cánh diều

#### Đề bài:

Có ý kiến cho rằng: Trong nước, số nguyên tử H gấp 2 lần số nguyên tử O nên phần trăm khối lượng của H trong nước gấp 2 lần phần trăm khối lượng O. Theo em, ý kiến trên có đúng không? Hãy tính phần trăm khối lượng của H, O trong nước để chứng minh

#### Phương pháp:

Bước 1: Tính khối lượng mỗi nguyên tố có trong 1 phân tử hợp chất

Bước 2: Tính khối lượng phân tử

Bước 3: Tính phần trăm khối lượng của nguyên tố theo công thức:

$$\frac{\text{Khối lượng nguyên tố}}{\text{Khối lượng phân tử hợp chất}} \times 100\%$$

#### Lời giải chi tiết:

Trong phân tử nước gồm: 1 nguyên tử O và 2 nguyên tử H

Ta có: Khối lượng của nguyên tố O trong nước là:

$$m_O = 1 \times 16 \text{ amu} = 16 \text{ amu}$$

Khối lượng của nguyên tố H trong nước là:

$$m_H = 2 \times 1 \text{ amu} = 2 \text{ amu}$$

=> Khối lượng phân tử nước là:  $M_{\text{nước}} = 16 + 2 = 18 \text{ amu}$

$$\Rightarrow \% m_O = \frac{m_O}{M_{\text{nước}}} \times 100\% = \frac{16}{18} \times 100\% = 88,9\%$$

$$\% m_H = 100\% - 88,9\% = 11,1\%$$

=> Ý kiến: Phần trăm khối lượng của H trong nước gấp 2 lần phần trăm khối lượng O là sai

### Luyện tập trang 43 Sách giáo khoa KHTN 7 – Cánh diều

#### Đề bài:

1. Calcium carbonate là thành phần chính của đá vôi, có công thức hóa học là  $\text{CaCO}_3$ . Tính phần trăm khối lượng của mỗi nguyên tố trong hợp chất trên
2. Citric acid là hợp chất được sử dụng nhiều trong công nghiệp thực phẩm, dược phẩm. Trong tự nhiên, citric acid có trong quả chanh và một số loại quả như bưởi, cam,... Citric acid có công thức hóa học là  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ . Hãy tính phần trăm khối lượng của mỗi nguyên tố trong citric acid

#### Phương pháp:

Bước 1: Tính khối lượng mỗi nguyên tố có trong 1 phân tử hợp chất

Bước 2: Tính khối lượng phân tử

Bước 3: Tính phần trăm khối lượng của nguyên tố theo công thức:

$$\frac{\text{Khối lượng nguyên tố}}{\text{Khối lượng phân tử hợp chất}} \times 100\%$$

#### Lời giải chi tiết:

1. Calcium carbonate gồm: 1 nguyên tử Ca, 1 nguyên tử C và 3 nguyên tử O

Ta có: Khối lượng của nguyên tố Ca trong  $\text{CaCO}_3$  là:

$$m_{\text{Ca}} = 1 \times 40 \text{ amu} = 40 \text{ amu}$$

Khối lượng của nguyên tố C trong  $\text{CaCO}_3$  là:

$$m_C = 1 \times 12 \text{ amu} = 12 \text{ amu}$$

Khối lượng của nguyên tố O trong  $\text{CaCO}_3$  là:

$$m_O = 3 \times 16 \text{ amu} = 48 \text{ amu}$$

$\Rightarrow$  Khối lượng phân tử  $\text{CaCO}_3$  là:  $M_{\text{CaCO}_3} = 40 + 12 + 48 = 100 \text{ amu}$

$$\Rightarrow \% m_{\text{Ca}} = \frac{m_{\text{Ca}}}{M_{\text{CaCO}_3}} \times 100\% = \frac{40}{100} \times 100\% = 40\%$$

$$\% m_C = \frac{m_C}{M_{\text{CaCO}_3}} \times 100\% = \frac{12}{100} \times 100\% = 12\%$$

$$\% m_H = 100\% - 40\% - 12\% = 48\%$$

2. Citric acid gồm: 6 nguyên tử C, 8 nguyên tử H và 7 nguyên tử O

Ta có: Khối lượng của nguyên tố C trong  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$  là:

$$m_C = 6 \times 12 \text{ amu} = 72 \text{ amu}$$

Khối lượng của nguyên tố H trong  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$  là:

$$m_H = 1 \times 8 \text{ amu} = 8 \text{ amu}$$

Khối lượng của nguyên tố O trong  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$  là:

$$m_O = 7 \times 16 \text{ amu} = 112 \text{ amu}$$

$\Rightarrow$  Khối lượng phân tử  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$  là:  $M_{\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7} = 72 + 8 + 112 = 192 \text{ amu}$

$$\Rightarrow \% m_C = \frac{m_C}{M_{\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7}} \times 100\% = \frac{72}{192} \times 100\% = 37,5\%$$

$$\% m_H = \frac{m_H}{M_{\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7}} \times 100\% = \frac{8}{192} \times 100\% = 4,2\%$$

$$\% m_O = 100\% - 37,5\% - 4,2\% = 58,3\%$$

### Luyện tập trang 44 Sách giáo khoa KHTN 7 – Cảnh điều

#### Đề bài:

Công thức hóa học của một số hợp chất như sau:  $\text{HBr}$ ,  $\text{BaO}$ . Xác định hóa trị của mỗi nguyên tố trong các hợp chất trên

#### Phương pháp:

Bước 1: Đặt hóa trị của nguyên tố chưa biết là a

Bước 2: Xác định a dựa vào quy tắc hóa trị

**Lời giải chi tiết:**

- Xét hợp chất HBr:

+ Gọi hóa trị của Br trong hợp chất là a

+ Vì H có hóa trị I nên ta có biểu thức:

$$a \times 1 = I \times 1 \Rightarrow a = I$$

$\Rightarrow$  Vậy H có hóa trị I và Br có hóa trị I

- Xét hợp chất BaO

+ Gọi hóa trị của Ba trong hợp chất là a

+ Vì O có hóa trị II nên ta có biểu thức:

$$a \times 1 = II \times 1 \Rightarrow a = II$$

$\Rightarrow$  Vậy O có hóa trị II và Ba có hóa trị II

**Vận dụng trang 44 Sách giáo khoa KHTN 7 – Cánh diều**

**Đề bài:**

Kali rất cần thiết cho cây trồng, đặc biệt trong giai đoạn cây trưởng thành, ra hoa, kết trái. Để cung cấp K cho cây có thể sử dụng phân potassium chloride và potassium sulfate có công thức hóa học lần lượt là KCl và  $K_2SO_4$ . Người trồng cây muốn sử dụng loại phân bón có hàm lượng K cao hơn thì nên chọn loại phân bón nào?

**Phương pháp:**

Tính phần trăm của K trong 2 hợp chất là KCl và  $K_2SO_4$

Bước 1: Tính khối lượng nguyên tố K có trong 1 phân tử hợp chất

Bước 2: Tính khối lượng phân tử

Bước 3: Tính phần trăm khối lượng của nguyên tố theo công thức:

$$\frac{\text{Khối lượng nguyên tố}}{\text{Khối lượng phân tử hợp chất}} \times 100\%$$

**Lời giải chi tiết:**

- Xét hợp chất KCl:

Ta có: Khối lượng của nguyên tố K trong KCl là:

$$m_K = 1 \times 39 \text{ amu} = 39 \text{ amu}$$

Khối lượng phân tử KCl là:  $M_{KCl} = 1 \times 39 \text{ amu} + 1 \times 35,5 \text{ amu} = 74,5 \text{ amu}$

$$\Rightarrow \% m_K = \frac{m_K}{M_{KCl}} \times 100\% = \frac{39}{74,5} \times 100\% = 52,3\%$$

- Xét hợp chất  $K_2SO_4$ :

Ta có: Khối lượng của nguyên tố K trong  $K_2SO_4$  là:

$$m_K = 2 \times 39 \text{ amu} = 78 \text{ amu}$$

Khối lượng phân tử  $K_2SO_4$  là:  $M_{K_2SO_4} = 2 \times 39 \text{ amu} + 1 \times 32 \text{ amu} + 4 \times 16 \text{ amu} = 174 \text{ amu}$

$$\Rightarrow \% m_K = \frac{m_K}{M_{K_2SO_4}} \times 100\% = \frac{78}{174} \times 100\% = 44,8\%$$

$\Rightarrow$  Hàm lượng K trong KCl nhiều hơn trong  $K_2SO_4$

$\Rightarrow$  Người trồng muốn sử dụng loại phân bón có hàm lượng K cao hơn thì nên chọn phân bón potassium sulfate

**Luyện tập trang 45 Sách giáo khoa KHTN 7 – Cảnh điều****Đề bài:**

Hợp chất X được tạo thành bởi Fe và O có khối lượng phân tử là 160. Biết phần trăm khối lượng của Fe trong X là 70%. Hãy xác định công thức hóa học của X

**Phương pháp:**

Bước 1: Đặt công thức hóa học của chất là  $Fe_xO_y$

Bước 2: Tính khối lượng của Fe và O trong 1 phân tử chất

Bước 3: Tìm x, y

**Lời giải chi tiết:**

Đặt công thức hóa học của X là  $Fe_xO_y$

Khối lượng của nguyên tố Fe trong 1 phân tử X là:

$$\frac{\text{Khối lượng phân tử . phần trăm Fe}}{100\%} = \frac{160.70\%}{100\%} = 112 \text{ amu}$$

Khối lượng của nguyên tố O trong 1 phân tử X là:

$$160 - 112 = 48 \text{ amu}$$

$$\text{Ta có: } 56 \text{ amu} \cdot x = 112 \text{ amu} \Rightarrow x = 2$$

$$16 \text{ amu} \cdot y = 48 \text{ amu} \Rightarrow y = 3$$

Vậy công thức hóa học của X là  $\text{Fe}_2\text{O}_3$