**CHỦ ĐỀ 7: LẬP CÔNG THỨC HÓA HỌC (HỆ CƠ BẢN)**

**A. Lý thuyết & phương pháp giải**

**Trường hợp 1**: Biết tỉ lệ về khối lượng giữa các nguyên tố trong hợp chất (hoặc phần trăm về khối lượng) và chưa biết phân tử khối.

**Cách 1:**

- Bước 1: Đặt CTHH của hợp chất là AxBy

- Bước 2: Tính tỉ lệ số nguyên tử (x, y) của mỗi nguyên tố có trong công thức.

x : y = : = a : b (tỉ lệ a : b là tối giản)

- Bước 3: Thay x = a, y = b vào công thức AxBy.

**Cách 2:** Dùng định luật thành phần không đổi



**Cách 3:** Dùng công thức tính phần trăm.

từ đó tính toán tìm được tỉ lệ 

**Ví dụ 1:** Một hợp chất phân tử gồm nguyên tử của nguyên tố S liên kết với nguyên tử oxygen. Nguyên tố oxygen chiếm 50% về khối lượng hợp chất. Tìm tên nguyên tố X và viết CTHH của hợp chất.

|  |
| --- |
| **Hướng dẫn giải**  **-** Gọi công thức của hợp chất là SxOy (x, y là số nguyên dương, tối giản)  - Theo câu :  **\* Cách 1:** tính tỉ lệ số nguyên tử x, y    → Chọn x = 1; y = 2 → CTHH: SO2  **\* Cách 2:** Dùng định luật thành phần không đổi    → Chọn x = 1; y = 2 → CTHH: SO2  **\* Cách 3:** Dùng công thức tính phần trăm.    → Chọn x = 1; y = 2 → CTHH: SO2 |

**Ví dụ 2:** Một hợp chất phân tử gồm một nguyên tử của nguyên tố X liên kết với hai nguyên tử oxygen. Nguyên tố oxygen chiếm 50% về khối lượng hợp chất. Tìm tên nguyên tố X và viết CTHH của hợp chất.

|  |
| --- |
| **Hướng dẫn giải**  **-** Gọi công thức của hợp chất là XO2  - Theo câu :  **\* Cách 2:** Dùng định luật thành phần không đổi  → CTHH: SO2  **\* Cách 3:** Dùng công thức tính phần trăm.    → CTHH: SO2 |

**Trường hợp 2**: Biết thành phần phần trăm về khối lượng các nguyên tố và biết phân tử khối**.**

**Cách 1:** Dùng định luật thành phần không đổi

- Bước 1: Gọi CTHH của hợp chất là AxByCz (x, y, z là các số nguyên dương).

- Bước 2: Tính x, y, z



Hoặc  (với )

Giải tìm x, y, z.

- Bước 3: Thay x, y, z tìm được vào công thức ban đầu ta được CTHH cần tìm.

**Cách 2:** Lập tỉ lệ các chỉ số x, y.

Lập tỉ lệ:  (a : b : c là tỉ lệ tối giản)

Viết CTHH đơn giản AaBbCc

Công thức nguyên (AaBbCc)n = PTK(AxByCz) ⇒ n

Nhân n vào chỉ số a, b, c của công thức AaBbCc ta được CTHH cần lập.

**Cách 3:** Dùng công thức tính phần trăm theo khối lượng



Làm tương tự sẽ tính được y, z

**Ví dụ 3. Một hợp chất tạo nên từ các nguyên tố Cu, S, O. Trong phân tử hợp chất có 40%Cu, 20%S, 40%O theo khối lượng, khối lượng phân tử là 160 amu. Tìm CTHH của hợp chất.**

**Hướng dẫn giải**

**\* Cách 1:** Dùng định luật thành phần không đổi







**\* Cách 2: Đưa về công thức đơn giản nhất**

**Gọi công thức của hợp chất là CuxS­yOz (đk: x,y,z nguyên dương tối giản)**

****

**Trường hợp 3: Biện luận hóa trị để tìm công thức hóa học**

- Bước 1: Gọi CTHH của hợp chất là AxBy (x, y là các số nguyên dương).



- Bước 2: Biện luận hóa trị để suy ra công thức của hợp chất.

**Ví dụ 4.** Công thức tổng quát của oxit kim loại R là RxOy. Nếu tỉ lệ khối lượng của R so với oxi là 7:3. Hãy xác định công thức của oxit trên.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Hướng dẫn giải**  Dùng định luật thành phần không đổi  Gọi n là hóa trị của R (theo qui tắc hóa trị thì )  Đặt lại công thức của hợp chất là R2On  Ta có:  Ta có bảng biện luận   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | n | 1 | 2 | 3 | | R | 18,67 | 37,33 | 56 | | Kết luận | Loại | Loại | Nhận |   R là sắt (Fe)  Vậy công thức hóa học của hợp chất là Fe2O3. |

**Ví dụ 5.** Một oxit của kim loại R với oxi (R chưa biết hóa trị). Biết R chiếm 72,414% về khối lượng. Xác định công thức của oxit trên.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lời giải:**  **Cách 1:** Dùng định luật thành phần không đổi  %mO = 100% - 72,414% = 27,586%  Đặt công thức hóa học của hợp chất là R2Ox  Ta có:  Ta có bảng biện luận   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | x | 1 | 2 | 3 | 8/3 | | R | 21 | 42 | 64 | 56 | | Kết luận | Loại | Loại | Loại | Nhận |   Vậy công thức hóa học của hợp chất là Fe3O4.  **Cách 3:** Dùng công thức tính phần trăm theo khối lượng.  Ta có:  ⇒  ⇒  Biện luận tìm được công thức Fe3O4. |

**B. CÂU TẬP VẬN DỤNG**

**Câu 1.** Hợp chất X có 2 nguyên tố trong đó có 72,414% Fe và 27,586% O. Xác định công thức hóa học của hợp chất X.

**Lời giải:**

**Cách 1:** Dùng định luật thành phần không đổi

Gọi công thức hóa học của hợp chất là: FexOy

Ta có: 

Vậy công thức hóa học của hợp chất là Fe3O4.

**Cách 2:** Lập tỉ lệ

Tỉ lệ: x : y =  = :  = 3: 4

Vậy công thức hóa học của hợp chất là Fe3O4.

**Cách 3:** Dùng công thức tính phần trăm theo khối lượng.

Ta có:  ⇒ 5600x = 4055,184x + 1158,624y

⇒ 1544,816x = 1158,624y ⇒ 

Vậy công thức hóa học của hợp chất là Fe3O4.

**Câu 2.** Hợp chất A tạo bởi hai nguyên tố là nitơ và oxi. Người ta xác định được rằng, tỉ lệ khối lượng giữa hai nguyên tố trong A bằng: mN : mO = 7 : 20. Xác định công thức hóa học của A.

**Lời giải:**

**Cách 1:** Dùng định luật thành phần không đổi

Gọi công thức hóa học của A là NxOy

Ta có: 

Vậy công thức hóa học của hợp chất là N2O5

**Cách 2:** Lập tỉ lệ

Tỉ lệ: x : y =  = 

Vậy công thức hóa học của hợp chất là N2O5

**Câu 3.** Một hợp chất của nguyên tố X có hóa trị III với nguyên tố H, trong đó hiđro chiếm 8,82% theo khối lượng. Hãy xác định công thức của hợp chất.

|  |
| --- |
| **Lời giải:**  **1.** Đặt công thức của hợp chất là XH3.  %mX = 100% - 8,82% = 91,18%  Ta có:  X là photpho (P). Vậy công thức của hợp chất là PH3. |

**Câu 4.**

**1.** Hợp chất X tạo bởi 2 nguyên tố là P và O, trong đó P chiếm 43,66% về khối lượng, còn lại là O. Xác định công thức của hợp chất X, biết rằng phân tử khối của hợp chất bằng 142.

**2.** Hợp chất A có 3 nguyên tố là Cu, S và O, biết rằng tỉ lệ về khối lượng mCu : mS : mO = 2 : 1 : 2. Xác định công thức của hợp chất A, biết rằng phân tử khối của hợp chất bằng 160.

|  |
| --- |
| **Lời giải:**  **1. Cách 1:** Dùng định luật thành phần không đổi  %mO = 100% - 43,66% = 56,34%  Đặt công thức hóa học của hợp chất là PxOy  Ta có:  ⇒ x = 2; y = 5  Vậy công thức của hợp chất là P2O5.  **Cách 2:** Lập tỉ lệ chỉ số  Tỉ lệ:  Công thức đơn giản của hợp chất là P2O5  Công thức nguyên (P2O5)n = 142 ⇒ (31.2 + 16.5)n = 142 ⇒ n = 1  Vậy công thức của hợp chất là P2O5.  **Cách 3:** Dùng công thức tính phần trăm theo khối lượng.  Ta có:    Vậy công thức của hợp chất là P2O5.  **2.**  **Cách 1:** Dùng định luật thành phần không đổi  Đặt công thức hóa học của hợp chất là CuxSyOz  Ta có:  ⇒ x = 1; y = 1; z = 4  Vậy công thức của hợp chất là CuSO4  **Cách 2:** Lập tỉ lệ chỉ số x, y, z  Tỉ lệ:  Công thức đơn giản của hợp chất CuSO4  Công thức nguyên (CuSO4)n = 160  ⇒ (64 + 32 + 16.4)n =160 ⇒ n = 1  Vậy công thức của hợp chất là CuSO4. |

**Câu 5.** Hợp chất B tạo bởi hai nguyên tố là N và O, trong đó N chiếm 63,636% về khối lượng, còn lại là O. Xác định công thức của hợp chất, biết rằng phân tử của hợp chất có 2 nguyên tử N.

**a.** Tính phân tử khối của hợp chất.

**b.** Xác định công thức của hợp chất.

**Lời giải:**

**a.** Dùng định luật thành phần không đổi

Đặt công thức của hợp chất là N2Ox

Ta có: (amu

⇒ 14.2 + 16x = 44 ⇒ x = 1

**b.** Vậy công thức của hợp chất là N2O.

**Câu 7.** Một hợp chất A có phân tử gồm 2 X và 7 Y. Tỉ lệ về khối lượng của X và Y là 55: 56. Phân tử khối của hợp chất là 222 (đv.C).

**a.** Xác định hai nguyên tố X, Y.

**b.** Viết CTHH của hợp chất A.

**Lời giải:**

**a.** Đặt công thức hóa học của hợp chất là X2Y7

Ta có:  ⇒ X = 55; Y = 16

Vậy X là Manganese (Mn), Y là oxygen (O).

**b.** Công thức của hợp chất là Mn2O7.

**Câu 8.** Hợp chất X có phân tử gồm nguyên tố R liên kết với nhóm (SO4). Phân tử X nặng hơn phân tử oxi 12,5 lần.

**a.** Xác định nguyên tố R

**b.** Viết công thức hóa học của hợp chất

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lời giải:**  **a.** Đặt x là hóa trị của R  Công thức của hợp chất X là R2(SO4)x  Phân tử khối của hợp chất  R2(SO4)x = 12,5. O2 = 12,5.32 = 400 amu  ⇒ R.2 + (32+16.4).x = 400 ⇒ R.2 + 96x = 400  Bảng biện luận   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | x | 1 | 2 | 3 | | R | 152 | 104 | 56 | | Kết luận | Loại | Loại | Nhận |   Vậy R là iron (Fe).  **b.** Công thức của hợp chất là Fe2(SO4)3. |

**C. CÂU TẬP TỰ LUYỆN**

**1. TRẮC NGHIỆM**

**Câu 1**: Lập công thức hóa học của hợp chất tạo bởi Al hóa trị III và O.

A. Al2O3. B. Al3O4. C. Al4O5. D. AlO.

**Câu 2**: Lập công thức hóa học của hợp chất NH4 (I) và NO3 (I). Hãy chọn công thức hóa học đúng trong số các công thức dưới đây.

A. (NH4)2NO3. B. NH4NO3. C. NH4(NO3)2. D. Không có đáp án đúng.

**Câu 3**: Hợp chất nào sau đây C có hóa trị II?

A. CaCO3. B. CH4. C. CO. D. CO2.

**Câu 4**: Công thức hóa học nào sau đây viết đúng?

A. (Potassium sulfide) K2S. B. (Potassium chloride) KCl2.

C. (Potassium sulfite) KSO3. D. Cả A, B, C đều đúng.

**Câu 5**: Chọn đáp án đúng. Tìm công thức hóa học của hợp chất tạo bởi H và Cl (I).

A. HCl. B. HCl2. C. H2Cl. D. H2Cl3.

**Câu 6**: Lập công thức hóa học của hợp chất tạo bởi Ca (II) và OH (I). Chọn công thức đúng nhất trong các công thức sau:

A. CaOH. B. Ca(OH)2. C. Ca2OH. D. Cả A, B, C đều sai.

**Câu 7**: Chọn công thức hóa học đúng trong các công thức sau. Biết hợp chất gồm N hóa trị IV và O.

A. NO. B. N2O. C. NO2. D. N2O3.

**Câu 8**: Công thức hóa học nào sau đây viết sai:

A. (Sodium chloride) NaCl. B. (Sodium hydroxide) NaOH.

C. (Sodium oxide) Na2O. D. (Sodium sulfide) Na2S3.

**Câu 9**: Hợp chất của nguyên tố X với O là XO. Hợp chất của nguyên tố Y với H là YH3. Công thức hóa học của hợp chất của X với Y là

A. XY. B. XY2. C. X3Y2. D. X2Y.

**2. TỰ LUẬN**

**Câu 1:** Một hơp chất có thành phần các nguyên tố là 40% Cu; 20% *S* và 40% O. Hãy xác định công thức hoá học của hợp chất (biết khối lượng mol của hợp chất là 160 amu). ***(CuSO4)***

**Câu 2:** Một hợp chất khí A có thành phần về khối lượng của các nguyên tố là 40% *S* và 60% O. Hãy xác định công thức hóa học của hợp chất khí A biết A có khối lượng phân tử là 80 amu? ***(SO3)***

**Câu 3:** Hợp chất A chứa Ca, C và O. Biết thành phần phần trăm về khối lượng của các nguyên tố Ca, C, O lần lượt là: 40%, 12%, 48%. Lập công thức hóa học của A biết khối lượng phân tử của hợp chất là 100 amu. ***(CaCO3)***

**Câu 4:** Hợp chất A có khối lượng mol là 94 amu, có thành phần các nguyên tố là: 82,98% K; còn lại là oxi. Xác định công thức hoá học của hợp chất A. ***(K2O)***

**Câu 5:** Tìm công thức hóa học biết chất A có 80% nguyên tử Cu và 20% nguyên tử Oxi, biết khối lượng mol của A là 80 amu. ***(CuO)***

**Câu 6:** Một hợp chất khí có thành phần phần trăm theo khối lượng là: 82,35%N và 17,65% H. Hãy cho biết công thức hóa học của hợp chất, biết khối lượng phân tử của A là 17 amu? ***(NH3)***

**Câu 7:** Hợp chất A có khối lượng mol là 58,5 amu. Thành phần phần trăm theo khối lượng của các nguyên tố trong A là: 60,68% Cl, còn lại là Na. tìm công thức hóa học của hợp chất. ***(NaCl)***

**Câu 8:** Oxide cao nhất của 1 nguyên tố *R* ứng với công thức R2O5. Hợp chất của hydrogen với *R* là 1 chất có thành phần khối lượng là 82,35%*R*. Xác định nguyên tố *R.* ***(Nitrogen N)***

**Câu 9:** Tìm CTHH của các hợp chất sau:

a. Một chất lỏng có thành phần phân tử có 23,8%C, 5,9%H, 70,3%Cl và có KLPT = 50,5. ***(CH3Cl)***

b. Một hợp chất rắn có thành phần phân tử có 40%C, 6,7%H, 53,3%O và có KLPT= 180. ***(C6H12O6)***

**Câu 10:** Một nguyên tử M kết hợp với 3 nguyên tử H tạo thành hợp chất với hydrogen. Trong phân tử, khối lượng H chiếm 17,65%. Tìm CTHH của hợp chất. ***(NH3)***

**Câu 11:** Hai nguyên tử X kết hợp với 3 nguyên tử Y tạo ra phân tử 1 hợp chất. Trong phân tử, nguyên tử Y chiếm 47,06% về khối lượng, KLPT của hợp chất là 102 amu. Xác định các nguyên tố X, Y.

***(X: Al; Y: O)***

**Câu 12:** Hợp chất X có thành phần 56,52%K; 8,69%C; còn lại là O. Tìm CTHH của chất X biết khối lượng phân tử của X bằng 138 amu. ***(K2CO3)***

**Câu 13:** Một loại copper oxide có khối lượng phân tử là 80 (amu). Trong oxide có chứa 80%Cu, còn lại là oxygen. Lập công thức oxide của loại copper này. ***(CuO)***

**Câu 14:** Một oxide của carbon có 42,85%C theo khối lượng, còn lại là oxygen. Khối lượng phân tử của oxide nhỏ hơn 50 amu. Xác định CTHH của oxide. ***(CO)***

**Câu 15:** Khi phân tích hợp chất A người ta xác định được có 34,04% Cu; 14,89% N còn lại là O. Xác định CTHH của hợp chất A. Biết phân tử khối của A là 188 (amu). ***[Cu(NO3)2]***

**Câu 16:** Nguyên tố R tạo với hydrogen một hợp chất có thành phần 75%R về khối lượng và nặng bằng 8 lần phân tử hydrogen. Tìm CTHH của hợp chất đó. ***(CH4)***

**Câu 17:** Hãy tìm công thức hóa học của chất X có khối lượng phân tử là 170 (amu), thành phần các nguyên tố theo khối lượng: 63,53% Ag; 8,23% N, còn lại O. ***(AgNO3)***

**Câu 18:** Một oxide kim loại có thành phần % khối lượng của oxygen là 30%. Tìm công thức oxide biết kim loại trong oxide có hoá trị III. ***(Fe2O3)***

**Câu 19:** Một hợp chất A có thành phần khối lượng 15,79% Al; 28,07% S còn lại là O. Hãy xác định công thức hóa học của A và đọc tên hợp chất. ***[Al2(SO4)3]***

**Câu 20:** Tìm CTHH của một chất lỏng B dễ bay hơi có thành phần phân tử là: 23,8% C; 5,9% H; 70,3% Cl và biết KLPT của B gấp 2,805 lần KLPT của nước. ***(CH3Cl)***