

CHỦ ĐỀ 6. HÓA TRỊ - LẬP CÔNG THỨC HÓA HỌC THEO HÓA TRỊ

A. LÝ THUYẾT

- **Hóa trị** là con số biểu thị khả năng liên kết của nguyên tử nguyên tố này với nguyên tử nguyên tố khác.
- Quy ước: **H hóa trị I, O hóa trị II.**
- Lấy hóa trị của H làm đơn vị, ghi H (I).
- **Quy tắc hóa trị:** Trong công thức hóa học, tích của chỉ số và hóa trị của nguyên tố này bằng tích của hóa trị và chỉ số của nguyên tố kia.

- Tổng quát: Hợp chất có dạng: $A_x^a B_y^b$, với:
 - + A, B là nguyên tố hoặc nhóm nguyên tử.
 - + a, b lần lượt là hóa trị của A, B.
 - + x, y là chỉ số nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử.
 - Theo quy tắc hóa trị: $x.a = y.b$
- Suy ra:

- $$b = \frac{a.x}{y}$$
- + Biết x, y và a thì tính được
- $$a = \frac{b.y}{x}$$
- + Biết x, y và b thì tính được

❖ Dạng 1: Tìm hoá trị của nguyên tố khi biết công thức hóa học

- Khi biết hoá trị của một nguyên tố (hay nhóm nguyên tử), dựa vào quy tắc hoá trị ta có thể xác định hoá trị của nguyên tố kia.

VD: Trong hợp chất $A_x^a B_y^b$ (với a, b là hóa trị của A, B)

$$\frac{y.b}{x}$$

Theo quy tắc hoá trị ta có: $x.a = y.b$ (với x, y, b đã biết) $\Rightarrow a = \frac{y.b}{x}$

- Nếu hợp chất có nhiều nguyên tố trong đó có oxi thì tổng hóa trị của các nguyên tử oxi bằng tổng hóa trị của các nguyên tử còn lại.

VD: Trong hợp chất $A_x^a B_y^b O_z^{\text{II}}$ với a, b là hóa trị

Theo quy tắc hoá trị ta có: $x.a + y.b = z.2$

Ví dụ 1: Tính hóa trị của Fe trong hợp chất FeCl_3 biết Chlorine hóa trị I.

- A. I. B. II. C. III. D. IV.

Hướng dẫn giải

Gọi a là hóa trị của Fe trong hợp chất FeCl_3 , ta có: $1.a = 3.1$

Suy ra $a = 3$.

Vậy hóa trị của Fe trong hợp chất là III.

Chọn C

Ví dụ 2: Cho công thức hóa học H_3PO_4 . Hóa trị của nhóm (PO_4) là bao nhiêu?

- A. IV. B. III. C. II. D. V.

Hướng dẫn giải

H có hóa trị I, gọi hóa trị của nhóm (PO_4) là b.

Theo quy tắc hóa trị, ta có:

$$3.1 = b.1 \text{ suy ra } b = 3.$$

Vậy hóa trị của nhóm (PO_4) là III.

Chọn B

❖ Dạng 2: Lập công thức hoá học của hợp chất khi biết các hoá trị của chúng

- Viết công thức dưới dạng $A_x^a B_y^b$ (B có thể là nhóm nguyên tử)

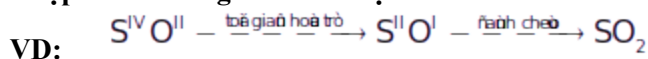
$$\frac{x}{y} = \frac{b}{a} = \frac{b'}{a'}$$

- Theo quy tắc hoá trị ta có: $x.a = y.b \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{b}{a} = \frac{b'}{a'}$ (tỉ số tối giản)

$$\text{Vậy } x = b' \text{ và } y = a'$$

- Viết đúng công thức cần lập.

Cách lập nhanh công thức hóa học:





→ Chỉ số chân của nguyên tố này là hóa trị của nguyên tố kia.

Ví dụ 3: Lập CTHH của hợp chất tạo bởi:

- Silicon (hóa trị IV) và oxygen
- Nhôm (Aluminium) (hóa trị III) và nhóm OH (hóa trị I)
- Calcium (hóa trị II) và sulfur (hóa trị II)
- Sắt (Iron) (hóa trị III) và chlorine (hóa trị I)

Hướng dẫn giải

a. Gọi công thức của hợp chất là $\text{Si}_x^{(IV)}\text{O}_y^{(II)}$

$$\frac{x}{y} = \frac{II}{IV} = \frac{1}{2}$$

- Theo quy tắc hoá trị ta có: $x.IV = y.II \rightarrow$
- Chọn $x = 1$; $y = 2 \rightarrow$ Công thức hóa học của hợp chất là SiO_2

b. Gọi công thức của hợp chất là $\text{Al}_x^{(III)}(\text{OH})_y^{(I)}$ (chú ý: đối với các nhóm nguyên tố như (OH), (SO₄), (CO₃)... thì khi đặt công thức ta cần đóng ngoặc)

$$\frac{x}{y} = \frac{I}{III} = \frac{1}{3}$$

- Theo quy tắc hoá trị ta có: $x.III = y.I \rightarrow$
- Chọn $x = 1$; $y = 3 \rightarrow$ Công thức hóa học của hợp chất là $\text{Al}(\text{OH})_3$

c. Gọi công thức của hợp chất là $\text{Ca}_x^{(II)}\text{S}_y^{(II)}$

$$\frac{x}{y} = \frac{II}{II} = \frac{1}{1}$$

- Theo quy tắc hoá trị ta có: $x.II = y.II \rightarrow$
- Chọn $x = 1$; $y = 1 \rightarrow$ Công thức hóa học của hợp chất là CaS

d. Gọi công thức của hợp chất là $\text{Fe}_x^{(III)}\text{Cl}_y^{(I)}$

$$\frac{x}{y} = \frac{I}{III} = \frac{1}{3}$$

- Theo quy tắc hoá trị ta có: $x.III = y.I \rightarrow$
- Chọn $x = 1$; $y = 3 \rightarrow$ Công thức hóa học của hợp chất là FeCl_3

B. BÀI TẬP

PHẦN I. TRẮC NGHIỆM

Câu 1: Tính hóa trị của C trong hợp chất CO₂, biết oxi hóa trị II.

- A. I. B. II. C. III. D. IV.

Câu 2: Dãy nào sau đây gồm các nguyên tố có hóa trị I trong hợp chất

- A. H, Na, K. B. Mg, O, H. C. O, Cu, Na. D. O, K, Na.

Câu 3: Chọn đáp án đúng:

Trong công thức hóa học, (1) của chỉ số và (2) nguyên tố này bằng (3) của chỉ số và hóa trị của nguyên tố kia.

- A. (1) tổng, (2) hóa trị, (3) tích. B. (1) tích, (2) hóa trị, (3) tổng.
C. (1) tổng, (2) hóa trị, (3) tổng. D. (1) tích, (2) hóa trị, (3) tích.

Câu 4: Nguyên tử Fe có hóa trị II trong công thức nào?

- A. FeO. B. Fe₂O₃. C. Fe. D. FeCl₃.

Câu 5: Chọn câu sai:

- A. Hóa trị là con số biểu thị khả năng liên kết của nguyên tử nguyên tố này với nguyên tử nguyên tố kia.
B. Hóa trị của một nguyên tố được xác định theo hóa trị của H chọn làm đơn vị và hóa trị của oxi là 2 đơn vị.
C. Quy tắc hóa trị: $x.a = y.b$.
D. Photpho chỉ có hóa trị IV.

Câu 6: Có các hợp chất: PH₃, P₂O₃, trong đó P có hóa trị là

- A. II. B. III. C. IV. D. V.

Câu 7: Chọn phát biểu sai:

- (1) Theo quy ước, H hóa trị II.
(2) Trong hợp chất H₂S thì hóa trị của S là II.
(3) Nguyên tố Na trong hợp chất NaCl có hóa trị I (biết Cl hóa trị I).
A. (1), (2). B. (2), (3). C. (1). D. (1), (3).

Câu 8: Nguyên tố nào có hóa trị II trong các chất sau:

- A. Oxygen. B. Sodium (Natri). C. Potassium (Kali). D. Hydrogen (Hidro).

Câu 9: Biết nhóm hydroxide (OH) có hóa trị I, công thức hóa học nào sau đây là sai

- A. NaOH. B. CaOH. C. KOH. D. Fe(OH)₃.

Câu 10: Biết trong công thức hóa học K_2SO_4 thì K có hóa trị I. Hãy xác định hóa trị của nhóm (SO_4) .

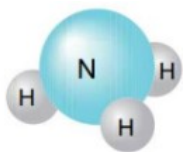
A. I.

B. II.

C. III.

D. IV.

Câu 11. Cho hình mô phỏng phân tử ammonia



Hóa trị của nguyên tố nitrogen trong phân tử ammonia là

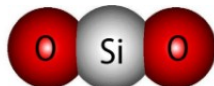
A. I.

B. II.

C. III.

D. IV.

Câu 12. Cho hình mô phỏng phân tử silicon dioxide



Hóa trị của nguyên tố silic trong phân tử silicon dioxide là

A. I.

B. II.

C. III.

D. IV.

Câu 13. Công thức hóa học của iron (III) oxide là Fe_2O_3 . Nhận định nào sau đây là sai?

A. Iron (III) oxide do hai nguyên tố Fe, O tạo ra.

B. Trong một phân tử iron (III) oxide có hai nguyên tử Fe, ba nguyên tử O.

C. Khối lượng phân tử iron (III) oxide là 160 amu.

D. Trong phân tử iron (III) oxide tỉ lệ số nguyên tử Fe : O là 3 : 2.

Câu 14. Một hợp chất có công thức N_xO_y , trong đó N chiếm 30,43%. Khối lượng phân tử hợp chất là 46 amu. Công thức hóa học của hợp chất là

A. N_2O .

B. NO_2 .

C. N_2O_3 .

D. N_2O_5 .

Câu 15. Soda là hóa chất được dùng rộng rãi trong các ngành công nghiệp thủy tinh, đồ gốm, xà phòng, phẩm nhuộm. Xác định công thức hóa học của soda biết soda có cấu tạo từ Na hóa trị I và nhóm CO_3 hóa trị II?

A. $NaCO_3$.

B. $Na(CO_3)_2$.

C. Na_2CO_3 .

D. $Na_2(CO_3)_3$.

Câu 16. Hóa trị của các nguyên tố sau: O, Na, Al trong hợp chất lần lượt là:

A. I, II, III

B. III, II, I

C. II, I, III

D. II, III, I

Câu 17. Phát biểu nào sau đây đúng?

A. Trong hợp chất tạo bởi C và H, hoá trị của nguyên tố C luôn bằng IV vì một nguyên tử C luôn liên kết với 4 nguyên tử H.

B. Trong chất cộng hoá trị, nguyên tố H luôn có hoá trị bằng I.

C. Trong hợp chất, nguyên tố O luôn có hoá trị bằng II.

D. Trong hợp chất, nguyên tố N luôn có hoá trị bằng II.

Câu 18. Muối ăn (sodium chloride) được tạo nên từ 2 nguyên tố hóa học là Na (Sodium) và Cl (Chlorine). Biết Na hóa trị I, Cl: hóa trị I. Vậy công thức hóa học của muối ăn là:

A. NaCl

B. Na_2Cl

C. Na_2Cl_2

D. NCl

Câu 19. Nguyên tố X có hoá trị III, công thức của muối sunfat là:

A. XSO_4

B. $X(SO_4)_3$

C. $X_2(SO_4)_3$

D. X_3SO_4

Câu 20. Biết N có hoá trị IV, hãy chọn công thức hoá học phù hợp với qui tắc hoá trị trong đó có các công thức sau:

A. NO

B. N_2O

C. N_2O_3

D. NO_2

PHẦN 2. TỰ LUẬN

Bài 1.

a. Tính hóa trị của Na trong hợp chất Na_2O

b. Tính hoá trị của Fe trong hợp chất $Fe_2(SO_4)_3$ biết nhóm (SO_4) (II).

c. Tính hoá trị của nhóm (CO_3) trong hợp chất $CaCO_3$ biết Ca (II).

d. Tính hóa trị của P trong hợp chất H_3PO_4

e. Tính hóa trị của S trong hợp chất H_2SO_3

Lời giải:

a. Hợp chất Na_2O

$$a = \frac{1 \cdot II}{2} = I$$

Theo quy tắc hoá trị ta có: $2 \cdot a = 1 \cdot II \Rightarrow$

Vậy Na trong hợp chất Na_2O có hoá trị I.

b. Hợp chất $Fe_2(SO_4)_3$

$$a = \frac{3 \cdot II}{2} = III$$

Theo quy tắc hoá trị ta có: $2 \cdot a = 3 \cdot II \Rightarrow$

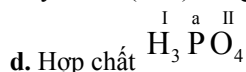
Vậy Fe trong hợp chất $Fe_2(SO_4)_3$ có hoá trị III.

c. Hợp chất $CaCO_3$

$$b = \frac{1.II}{1} = II$$

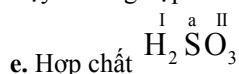
Theo quy tắc hoá trị ta có: $1.II = 1.b \Rightarrow$

Vậy nhóm (CO_3) trong hợp chất $CaCO_3$ có hoá trị II.



Theo quy tắc hoá trị ta có: $3.I + 1.a = 4.II \Rightarrow a = 4.II - 3.I = V$

Vậy P trong hợp chất H_3PO_4 có hoá trị V.



Theo quy tắc hoá trị ta có: $2.I + 1.a = 3.II \Rightarrow a = 3.II - 2.I = IV$

Vậy S trong hợp chất H_2SO_3 có hoá trị IV.

Bài 2. Lập công thức của hợp chất tạo bởi:

- S (IV) và O (II).
- Al (III) và nhóm (SO_4) (II).
- Ca (II) và nhóm (CO_3) (II)

Bài 3. Cho các công thức hóa học sau: $NaSO_4$, H_2SO_4 , Ca_2O , $MgCl_3$, H_2PO_4 , Al_2O_3 . Cho biết Na(I), Cl(I), Ca(II), Mg(II), nhóm (SO_4)(II), Al(III) và nhóm (PO_4)(III). Hãy chỉ ra công thức hóa học viết sai và sửa lại cho đúng.

Bài 4. Hợp chất của nguyên tố X và O có công thức X_2O_3 , hợp chất của nguyên tố H và Y có công thức là H_2Y .

- Tính hóa trị của X, Y.
- Lập công thức hóa học giữa hai nguyên tố X và Y.

Bài 5. Hợp chất A tạo bởi R có hóa trị (III) và nguyên tố oxi, biết phân tử khối của A nặng gấp 3,4375 lần phân tử oxi.

- R là nguyên tố nào.
- Viết công thức hóa học của A.

Bài 6. Hợp chất A tạo bởi R có hóa trị (II) và nhóm NO_3 (I), biết phân tử khối của A nặng hơn phân tử K_2O là 54 đvC.

- R là nguyên tố nào.
- Viết công thức hóa học của A.

Bài 7:

- Tính hóa trị của nguyên tố N trong hợp chất N_2O_5
- Tính hóa trị của nguyên tố S trong hợp chất SO_2
- Tính hóa trị của nguyên tố Fe trong hợp chất Fe_2O_3
- Tính hóa trị của nguyên tố C trong hợp chất CO
- Tính hóa trị của nguyên tố S trong hợp chất SO_3

Bài 8: Tính hóa trị của nhóm (PO_4) trong:

- Hợp chất $Ca_3(PO_4)_2$, biết nguyên tố Ca(II)
- Hợp chất $AlPO_4$, biết nguyên tố Al (III)

Bài 9: Xác định nhanh hóa trị của mỗi nguyên tố hoặc nhóm nguyên tử trong các hợp chất sau đây: NH_3 ; HCl ; H_2SO_4 ; H_3PO_4 ; $Ba(OH)_2$.

Bài 10: Nguyên tố Fe tạo ra 2 hợp chất có cùng hóa trị là Fe_2O_3 và $Fe_2(SO_4)_3$. Xác định hóa trị của nhóm SO_4 .

Bài 11: Trong hợp chất N_2O_5 thì N có hóa trị cao nhất của oxide

- Tính hóa trị của N trong hợp chất N_2O_5
- Xác định hóa trị cao nhất của N trong hợp chất của N với H.

Bài 12: Tính hóa trị của mỗi nguyên tố Al, S, C, N trong các hợp chất sau:

- Al_2O_3
- SO_3
- CH_4
- NH_3

Bài 13: Tính hóa trị của các nguyên tố hoặc nhóm nguyên tử.

- Copper trong hợp chất Cu_2O
- Nitrogen trong các hợp chất NO , NO_2 , N_2O_5
- Iron trong các hợp chất FeO , Fe_2O_3
- Nhóm SO_4 trong hợp chất $Fe_2(SO_4)_3$. Biết trong đó iron có hóa trị III

Bài 14: Xác định nhanh hóa trị của các nguyên tố, nhóm nguyên tử trong các hợp chất sau: HBr , H_2S , CH_4 , PH_3 , H_2SO_3 , SiH_4 , KOH , $Ca(OH)_2$, $Fe(OH)_3$.

Bài 15: Tính hóa trị của Fe, Al trong các hợp chất: FeO , Fe_2O_3 , $FeSO_4$, $Al_2(SO_4)_3$. Biết hóa trị của các nhóm: SO_4 (II), Cl (I), NO_3 (I)

Bài 16: X, Y là các nguyên tố chỉ có 1 hóa trị trong các hợp chất sau

- X_2O_3 và X_2Y_3
- X_2O và XY
- XH_4 và XY_2
- $X(OH)_3$ và XY_3

Xác định hóa trị của X, Y và đề nghị các chất thỏa mãn trong mỗi ý.

Bài 18: Xác định hóa trị của R trong các hợp chất sau

- Oxide cao nhất của R có công thức RO_2 , trong hợp chất của R với H thì R có hóa trị cao nhất bằng bao nhiêu?
- Trong hợp chất của R với H thì R có hóa trị cao nhất là III. Hóa trị cao nhất của R trong hợp chất oxide (hợp chất của R với O) là bao nhiêu?

Bài 19. Lập công thức hóa học và tính khối lượng phân tử của các chất trong các trường hợp sau:

- Al và O.
- Mg và O
- Al và OH

Bài 20. Trong khí thải nhà máy (hình bên) có các oxide của carbon và sulfur (cùng hoá trị).

- Hãy xác định công thức hoá học của các hợp chất này và tính khối lượng phân tử của chúng.

b) Trong phân tử của các hợp chất trên có chứa loại liên kết hoá học gì?

Bài 21: Bạn Bình viết công thức hóa học của các đơn chất, hợp chất sau: K_2 , Ca, SO_2 , K_2O , Al_3O_2 , O, Ca_2Cl , $(OH)_3Fe$, $MgNO$, $K(OH)$, P_5O_2 , H. Hãy cho biết CTHH nào viết sai, chưa đúng cách? Viết lại các công thức đã viết sai

Bài 22: Trong những CTHH sau, công thức nào viết sai hãy sửa lại cho đúng: $FeSO_4$, HO, NaOH, CaOH, Al_2O_3 , Fe_2O , H_2O , HgO, HgCl, $BaCO_3$, NaO, K_2NO_3 , $Ca_2(PO_4)_3$, $MgSO_3$. Giải thích?