**CÂN BẰNG PTHH**

**2. Phương pháp đại số**

Tiến hành thiết lập phương trình hóa học theo các bước dưới đây:

Bước 1: Đưa các hệ số hợp thức a, b, c, d, e, f, … vào trước các công thức hóa học biểu diễn các chất ở cả hai vế của phản ứng.

Bước 2: Cân bằng số nguyên tử ở 2 vế của phương trình bằng một hệ phương trình chứa các ẩn là các hệ số a, b, c, d, e, f, g….

Bước 3: Giải hệ phương trình vừa lập để tìm các hệ số.

Bước 4: Đưa các hệ số vừa tìm vào phương trình phản ứng hóa học để hoàn thành phản ứng.

**Ví dụ: Cân bằng phương trình phản ứng sau**

Cu + H2SO4 đặc, nóng → CuSO4 + SO2 + H2O (1)

**Hướng dẫn cân bằng phản ứng**

Bước 1: Đặt các hệ số được kí hiệu là a, b, c, d, e vào phương trình trên ta có:

aCu + bH2SO4 đặc, nóng → cCuSO4 + dSO2 + eH2O

Bước 2: Tiếp theo lập hệ phương trình dựa vào mối quan hệ về khối lượng giữa các chất trước và sau phản ứng, (khối lượng nguyên tử của mỗi nguyên tố ở 2 vế phải bằng nhau).

Cu: a = c (1)

S: b = c + d (2)

H: 2b = 2e (3)

O: 4b = 4c + 2d + e (4)

Bước 3: Giải hệ phương trình bằng cách:

Từ pt (3), chọn e = b = 1 (có thể chọn bất kỳ hệ số khác).

Từ pt (2), (4) và (1) => c = a = d = 1/2 => c = a = d = 1; e = b =2 (tức là ta đang quy đồng mẫu số).

Bước 4: Đưa các hệ số vừa tìm vào phương trình phản ứng, ta được phương trình hoàn chỉnh.

Cu + 2H2SO4 đặc, nóng → CuSO4 + SO2 + 2H2O

**Ví dụ 2.** Thiết lập các phương trình hóa học dưới đây

Cu + HNO3 → Cu(NO3)2 + NO2 + H2O

**Hướng dẫn giải chi tiết**

Bước 1: Đưa hệ số được kí hiệu a, b, c, d, e vào trước công thức hóa học biểu diễn các chất ở cả hai vế của phản ứng ta được

aCu + bHNO3 → cCu(NO3)2 + dNO2 + eH2O

Bước 2: Cân bằng số nguyên tử ở cả hai vế của phương trình bằng một hệ phương trình chứa các ẩn, a, b, c, d, e ở trên

Cu: a= c (1)

H: b = 2e (2)

N: b = 2c + d (3)

O: 3b = 6c + 2d + e (4)

Bước 3. iải hệ phương trình bằng cách:

Ở bước này, ta sẽ gán hệ số bất kì bằng 1, sau đó dựa vào các phương trình cuả hệ để giải ra các ẩn.

Chọn: a = c = 1, từ phương trình (2), (3), (4) ta rút ra được hệ số phương trình

b = 2+ d               => 3b = 6 + 3d

3b = 6 + 2d + e          3b = 6 + 2d + e

<=> 3d = 2d + e => d= e = 1/2b (5)

Từ phương trình (4), (5) ta có phương trình:

3b = 6 + 2.1/2b + 1/2b  <=> 3b = 6 + 3/2b <=> 3/2b = 6 <=> b = 4

Thay vào ta có d = e = 2

Giải hệ phương trình cuối cùng ta có: a = 1, b = 4, c = 1, d = 2, e = 2

Bước 4: Đưa các hệ số vừa tìm vào phương trình phản ứng, ta được phương trình hoàn chỉnh

Cu + 4HNO3 → Cu(NO3)2 + 2NO2 + 2H2O

**Dạng 1: Cân bằng các phương trình hóa học**

1) MgCl2 + KOH → Mg(OH)2 + KCl

2) Cu(OH)2 + HCl → CuCl2 + H2O

3) Cu(OH)2 + H2SO4 → CuSO4 + H2O

4) FeO + HCl → FeCl2 + H2O

5) Fe2O3 + H2SO4 → Fe2(SO4)3 + H2O

6) Cu(NO3)2 + NaOH → Cu(OH)2 + NaNO3

7) P + O2 → P2O5

8) N2 + O2 → NO

9) NO + O2 → NO2

10) NO2 + O2 + H2O → HNO3

11) Na2O + H2O → NaOH

12) Ca(OH)2 + Na2CO3 → CaCO3 + NaOH

13) Fe2O3 + H2 → Fe + H2O

14) Mg(OH)2 + HCl → MgCl2 + H2O

15) FeI3 → FeI2 + I2

16) AgNO3 + K3PO4 → Ag3PO4 + KNO3

17) SO2 + Ba(OH)2 → BaSO3 + H2O

18) Ag + Cl2 → AgCl

19) FeS + HCl → FeCl2 + H2S

20) Pb(OH)2 + HNO3 → Pb(NO3)2 + H2O

21) NaHCO3 + Ca(OH)2 → CaCO3 + Na2CO3 + H2O.

22) NaCl + H2O → NaOH + Cl2 + H2

23) BaCl2+ Na2SO4→ BaSO4↓+ NaCl

24) SO3 + BaCl2 + H2O → BaSO4↓trắng + HCl

25) MnO2 + HCl → MnCl2 + Cl2 + H2O

**Đáp án cân bằng phương trình hóa học**

1) MgCl2 + 2KOH → Mg(OH)2 + 2KCl

2) Cu(OH)2 + 2HCl → CuCl2 + 2H2O

3) Cu(OH)2 + H2SO4 → CuSO4 + 2H2O

4) FeO + 2HCl → FeCl2 + H2O

5) Fe2O3 + 3H2SO4 → Fe2(SO4)3 + 3H2O

6) Cu(NO3)2 + 2NaOH → Cu(OH)2 + 2NaNO3

7) 4P + 5O2 → 2P2O5

8) N2 + O2 → 2NO

9) 2NO + O2 → 2NO2

10) 4NO2 + O2 + 2H2O → 4HNO3

11) Na2O + H2O → 2NaOH

12) Ca(OH)2 + Na2CO3 → CaCO3 + 2NaOH

13) Fe2O3 + 3H2 → 2Fe + 3H2O

14) Mg(OH)2 + 2HCl → MgCl2 + H2O

15) 2FeI3 → 2FeI2 + I2

16) 3AgNO3 + K3PO4 → Ag3PO4 + 3KNO3

17) SO2 + Ba(OH)2 → BaSO3 + H2O

18) 2Ag + Cl2 → 2AgCl

19) FeS + 2HCl → FeCl2 + H2S

20) Pb(OH)2 + 2HNO3 → Pb(NO3)2 + 2H2O

21) 2NaHCO3 + Ca(OH)2 → CaCO3 + Na2CO3 + 2H2O

22) 2NaCl + 2H2O → 2NaOH + Cl2 + H2.

23) BaCl2 + Na2SO4 → BaSO4↓+ 2NaCl

24) SO3 + BaCl2 + H2O → BaSO4↓trắng + 2HCl

25) MnO2 + 4HCl → MnCl2 + Cl2 + 2H2O

**Dạng 2. Chọn hệ số và công thức hóa học phù hợp điền vào dấu hỏi chấm trong phương trình hóa học**

a) Al2O3 + ? → ?AlCl3 + ?H2O

b) H3PO4 + ?KOH → K3PO4 +?

c) ?NaOH + CO2 → Na2CO3 + ?

d) Mg + ?HCl → ? +?H2

e) ? H2 + O2 → ?

f) P2O5 +? → ?H3PO4

g) CaO + ?HCl → CaCl2 + H2O

h) CuSO4 + BaCl2 → BaSO4 + ?

**Đáp án cân bằng phương trình**

a) Al2O3 + 6HCl → 2AlCl3 +3H2O

b) H3PO4 + 3KOH → K3PO4 + 3H2O

c) 2NaOH + CO2 → Na2CO3 + H2O

d) Mg + 2HCl → MgCl2 + H2

e) 2H2 + O2 → 2H2O

f) P2O5 + 3H2O → 2H3PO4

g) CaO + 2HCl → CaCl2 + H2O

h) CuSO4 + BaCl2 → BaSO4 + CuCl2

**Dạng 3. Lập phương trình hóa học của các phản ứng**

Cacbon đioxit + nước → Axit cacbonic (H2CO3)

Lưu huỳnh đioxit +nước → Axit sunfurơ (H2SO3)

Kẽm + axit clohiđric → Kẽm clorua + H2

Điphotpho + nước → Axit photphoric (H3PO4)

Đồng (II) oxit + hiđro → Chì (Pb) + H2O

**Đáp án cân bằng phương trình**

CO2 + H2O → H2CO3 (1)

(kém bền)

SO2 + H2O → H2SO3 (2)

(kém bền)

Zn + 2HCl → ZnCl2 + H2O (3)

P2O5 + H2O → 2H3PO4 (4)

CuO + H2 → Cu + H2O (5)

**Dạng 4. Lập sơ đồ nguyên tử và cho biết số phân tử mỗi chất sau phản ứng hóa học**

Cho sơ đồ của các phản ứng sau:

a) Na + O2 → Na2O

b) P2O5 + H2O → H3PO4

c) HgO → Hg + O2

d) Fe(OH)3 → Fe2O3 + H2O

Lập phương trình hóa học và cho biết tỉ lệ số nguyên tử, số phân tử của các chất trong mỗi phản ứng

**Lời giải:** Đề bài khá khó hiểu, tuy nhiên cứ cân bằng phương trình hóa học thì mọi hướng đây sẽ rõ. Bài này đơn giản nên nhìn vào là có thể cân bằng được ngay nhé:

a) 4Na + O2 → 2Na2O

Tỉ lệ: số nguyên tử Na: số phân tử O2: số phân tử Na2O = 4 : 1 : 2. (Oxi không được để nguyên tố mà phải để ở dạng phân tử tương tự như hidro)

b) P2O5 + 3H2O → 2H3PO4

Tỉ lệ: Số phân tử P2O5: số phân tử H2O: số phân tử H3PO4 = 1 : 3 : 2.

c) 2HgO → 2Hg + O2

Tỉ lệ: số phân tử HgO: số nguyên tử Hg: số phân tử O2 = 2 : 2 : 1. (lý giải tương tự câu a), Oxi phải để ở dạng phân tử)

d) 2Fe(OH)3 → Fe2O3 + 3H2O

Tỉ lệ: số phân tử Fe(OH)3 : số phân tử Fe2O3 : số phân tử H2O = 2 : 1 : 3. (phương trình này chưa có điều kiện xúc tác nên phản ứng sẽ khó xảy ra hoặc xảy ra nhưng thời gian là khá lâu)

**Dạng 5. Cân bằng PTHH hợp chất hữu cơ tổng quát**

1) CnH2n + O2 → CO2 + H2O

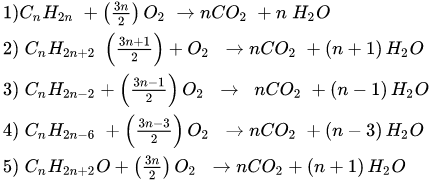
2) CnH2n + 2 + O2 → CO2 + H2O

3) CnH2n - 2 + O2 → CO2 + H2O

4) CnH2n - 6 + O2 → CO2 + H2O

5) CnH2n + 2O + O2 → CO2 + H2O

**Đán án**



**Dạng 6\*. Cân bằng các phương trình hóa học sau chứa ẩn**

1) FexOy+ H2 → Fe + H2O

2) FexOy + HCl → FeCl2y/x + H2O

3) FexOy + H2SO4 → Fe2(SO4)2y/x + H2O

4) M + H2SO4 → M2(SO4)n + SO2 + H2O

5) M + HNO3 → M(NO3)n + NO + H2O

6) FexOy + H2SO4 → Fe2(SO4)2y/x + SO2 + H2O

7) Fe3O4 + HNO3 → Fe(NO3)3 + NxOy + H2O

**Đáp án**

1) FexOy + yH2 → xFe + yH2O

2) FexOy + 2yHCl → xFeCl2y/x + yH2O

(3) 2FexOy+2yH2SO4 → xFe2(SO4)2y/x + 2yH2O

4) 2M + 2nH2SO4 → M2(SO4)n + nSO2 +2nH2O

5) M + 2nHNO3 → M(NO3)n + 2nNO + H2O

7) (5x - 2y) Fe3O4 + (46x - 18y) HNO3 → 3(5x - 2y) Fe(NO3)3 + NxOy + (23x - 9y)H2O

**Hoàn thành các phư­­ơng trình phản ứng sau:**

1. FeS2 + O2  SO2↑ + Fe2O3.

2. Fe(OH)3  Fe2O3 + H2O

3. SO2 + H2S  S↓ + H2O

4. Fe2O3 + H2  Fe3O4 + H2O

5. FeS + HCl  FeCl2 + H2S↑

6. Fe(OH)2 + O2 + H2O  Fe(OH)3↓

7. FeCl2 + NaOH  Fe(OH)2↓ + NaCl

8. MnO2 + HBr  Br2 + MnBr2 + H2O.

9. Cl2 + SO2 + H2O  HCl + H2SO4.

**Hoàn thành các phư­­ơng trình phản ứng sau:**

1. Na + S ---> Na2S
2. Mg + HCl ---> MgCl2 + H2
3. Al + Cl2 ---> AlCl3
4. Fe3O4 + CO ---> Fe + CO2
5. SnO + CO ---> Sn + CO2
6. Pb02 + CO ---> Pb + CO2
7. Na2CO3  + MgCl2 ---> MgCO3 + NaCl
8. HNO3 + Ca(OH)2 ---> Ca(NO3)2 + H2O
9. H2SO4 + BaCl2 ---> BaSO4 + HCl

10. H3PO4 + Ca(OH)2 ---> Ca3(PO4)2 + H2O

1. Al + H2SO4 ---> Al2(SO4)3 + H2
2. Fe + Cl2 ---> FeCl3
3. N2O5 + H2O ---> HNO3
4. N2O3 + H2O ---> HNO2
5. Al + Fe2(SO4)3 ---> Al2(SO4)3 + Fe
6. Cu + FeCl3 ---> CuCl2 + FeCl2
7. Cu + H2SO4 ---> CuSO4 + SO2 + H2O
8. FeS2 + O2 ---> Fe2O3 + SO2
9. Fe + H2SO4 ---> s Fe2(SO4)3 + SO2 + H2 O
10. Fe(OH)2 + O2 + H2O Fe(OH)3

1. Na + Cl2 --->

2. Al + O2  --->

3. NaOH + CuSO4 ---> Cu(OH)2 +

4. Zn + HCl ---> ZnCl2 +

5. K + H2O ---> KOH + H2

6. H2SO4  + BaCl2 ---> BaSO4 +

7. CaCl2 + AgNO3 ---> AgCl +

8. P + ---> P2O5

1. + O2 ---> MgO
2. + O2 ---> Fe3O4
3. + CuSO4  ---> Al2(SO4)3 + Cu
4. Na2CO3 + Ca(OH)2  ---> NaOH +
5. Mg + AgNO3 ---> Mg(NO3)2  +
6. Fe + ---> FeCl3
7. SO2 + ----> SO3

16. K + ---> K2S

1. + Fe2O3 ---> Al2O3 + Fe
2. + HCl ---> FeCl2  + H2
3. C + ---> CO2