

# **SÁCH 22 CHUYÊN ĐỀ BD HGS HÓA HỌC THCS**

## **TẬP 1**

***(Phần đề bài)***

***(Chuyên đề 01 đến 10)***

# Chuyên đề 1:

## SỬ DỤNG QUY TẮC HÓA TRỊ ĐỂ LẬP PHƯƠNG TRÌNH HÓA HỌC KHÓ

### I- KIẾN THỨC CẦN NHỚ

#### 1- Cơ sở của phương pháp:

#### 2- Phương pháp cân bằng phản ứng theo hóa trị.

**Ví dụ 1:** Lập phương trình hóa học



**Hướng dẫn:**

Bắt đầu từ Al (III) và H<sub>2</sub> (II) ♦ hệ số: 2Al ; 3H<sub>2</sub>

Thực hiện bảo toàn số nguyên tử theo tứ tự (Al, H):

Bảo toàn số nguyên tử nhôm: 2Al → 2AlCl<sub>3</sub>

Bảo toàn số nguyên tử hidro: 6HCl → 3H<sub>2</sub>

Phương trình hóa học: 2Al + 6HCl ♦ 2AlCl<sub>3</sub> + 3H<sub>2</sub>

**Ví dụ 2:** Lập phương trình hóa học



**Hướng dẫn:**

Bắt đầu từ Al (III) và H<sub>2</sub> (II) → hệ số: 2Al ; 3H<sub>2</sub>



Đến đây ta thấy số nguyên tử Al, Ba đã được bảo toàn.

Bảo toàn số nguyên tử H ta được hệ số H<sub>2</sub>O =  $\frac{3 \cdot 2 - 2}{2} = 2$

Phương trình hóa học: 2Al + Ba(OH)<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O ♦ Ba(AlO<sub>2</sub>)<sub>2</sub> + 3H<sub>2</sub>

**Ví dụ 3:** Lập phương trình hóa học:



**Hướng dẫn:**

Đổi chéo hóa trị của Na (I); H<sub>2</sub> (II) làm hệ số, ta được:



Bảo toàn Na: Từ 2Na ♦ 2NaOH

Bảo toàn H: từ về phải có 2NaOH + H<sub>2</sub> (tổng số nguyên tử H là 4)

♦ hệ số H<sub>2</sub>O = 4: 2 = 2

Phương trình hóa học:  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$

## 2.2– Phản ứng của kim loại M (hóa trị n) với axit $\text{HNO}_3$ hoặc $\text{H}_2\text{SO}_4$ đặc.

**Một số ví dụ minh họa:**

**Ví dụ 1:** Lập phương trình hóa học của kim loại tác dụng với  $\text{HNO}_3$ :

- a)  $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}$
- b)  $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2$
- c)  $\text{Al} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$
- d)  $\text{Mg} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4\text{NO}_3$
- e)  $\text{Al} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2\text{O}$

**Ví dụ 2:** Lập phương trình hóa học:

- a)  $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc} \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
- b)  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc nóng} \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
- c)  $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc nóng} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{S}$
- d)  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc} \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{S}$

## 2.3– Mở rộng cho phản ứng của $\text{HNO}_3$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$ đặc tác dụng với các hợp chất của Fe có mức hóa trị dưới III.

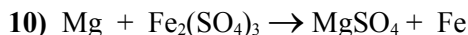
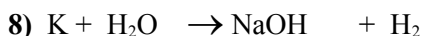
• **Một số ví dụ minh họa và hướng dẫn:**

- a)  $\text{FeO} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}$
- b)  $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}$
- c)  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2$
- d)  $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc nóng} \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
- e)  $\text{Fe}_x\text{O}_y + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
- g)  $\text{Fe}_x\text{O}_y + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}$
- h)  $\text{FeS}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- i)  $\text{KMnO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$

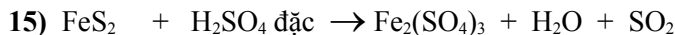
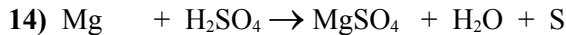
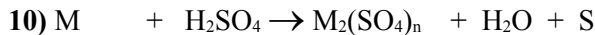
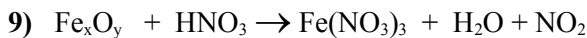
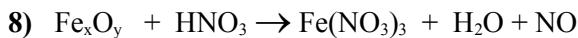
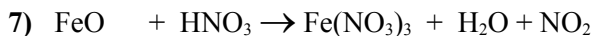
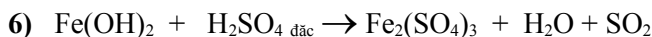
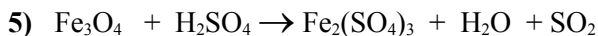
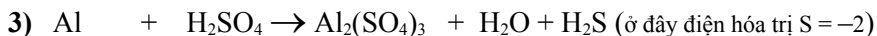
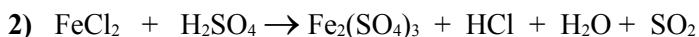
## II– BÀI TẬP VẬN DỤNG

**Bài 1:** Cân bằng phản ứng thế giữa kim loại và  $\text{H}_2$  (hoặc kim loại khác)

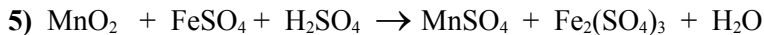
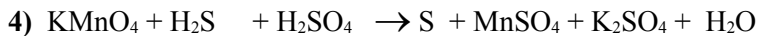
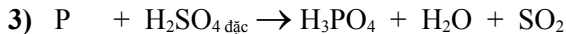
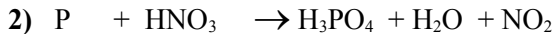
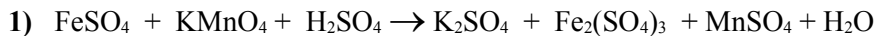
- 1)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Al} \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{Cu}$
- 2)  $\text{NaHSO}_4 + \text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2$
- 3)  $\text{Al} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaAlO}_2 + \text{H}_2$
- 4)  $\text{M} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{M}_2(\text{SO}_4)_n + \text{H}_2$
- 5)  $\text{R} + \text{HCl} \rightarrow \text{RCl}_n + \text{H}_2$
- 6)  $\text{M} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{M}_2(\text{SO}_4)_n + \text{Cu}$
- 7)  $\text{M} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{M}(\text{OH})_n + \text{H}_2$



**Bài 2:** Cân bằng phản ứng giữa kim loại, hoặc các hợp chất chứa kim loại hóa trị còn thấp tác dụng với axit  $HNO_3$  hoặc  $H_2SO_4$  đặc



**Bài 3:** Một số phản ứng loại khác (có sự thay đổi về hóa trị):



# Chuyên đề 2:

## SƠ ĐỒ PHẢN ỨNG - XÁC ĐỊNH CHẤT DƯỚI KẾT QUẢ ĐỊNH TÍNH

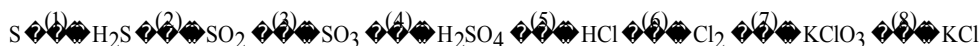
### I- KIẾN THỨC CẦN NHỚ

#### 1- Tóm tắt lý thuyết

#### 2- Phân dạng và phương pháp giải.

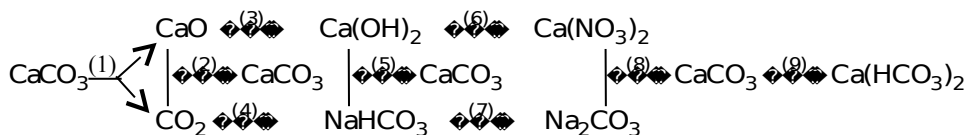
##### 2.1- Dạng 1: Sơ đồ chuyển hóa cho biết đầy đủ các CTHH của chất.

**Ví dụ 1:** Hoàn thành sơ đồ chuyển hóa sau (ghi rõ điều kiện nếu có):

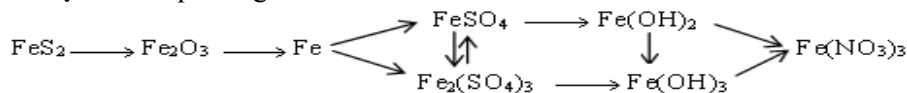


(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Thanh Hóa, năm học 2014–2015)

**Ví dụ 2:** Viết các phương trình phản ứng thực hiện chuyển hóa sau:

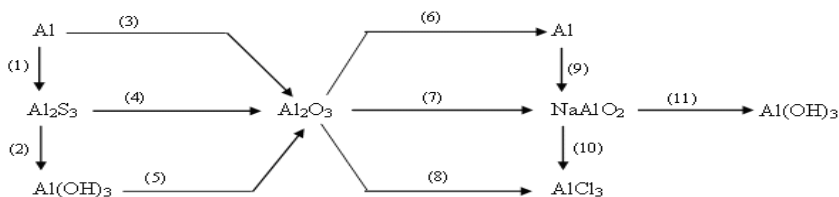


**Ví dụ 3:** Viết phương trình hóa học biểu diễn chuỗi biến hóa sau:

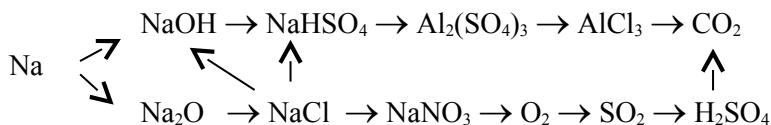


(Trích đề thi tuyển sinh vào lớp 10 chuyên hóa TP Hồ Chí Minh, năm học 2002–2003)

**Ví dụ 4:** Viết các phương trình hóa học để thực hiện chuỗi chuyển hóa:

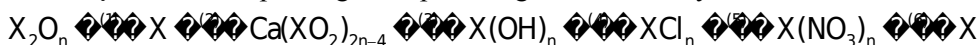


**Ví dụ 5:** Viết các phương trình phản ứng hóa học để hoàn thành sơ đồ sau:



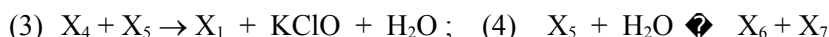
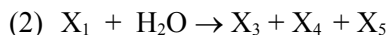
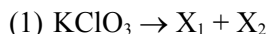
##### 2.1- Dạng 2: Sơ đồ chuyển hóa cho một số chất dưới dạng chữ cái (A), (B), ...

**Ví dụ 1:** Viết các phương trình phản ứng thực hiện chuyển hóa sau:



(Đề thi vào lớp 10 chuyên hóa Hùng Vương (Gia Lai), năm học 2007–2008)

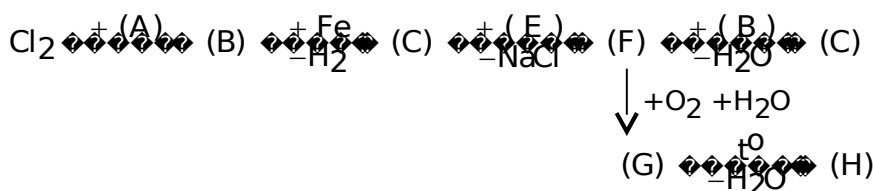
**Ví dụ 2:** Xác định các chất  $X_1, X_2 \dots X_7$  và viết các phương trình phản ứng xảy ra (ghi rõ điều kiện nếu có):



(Trích Đề thi vào lớp 10 chuyên hóa Quốc học Huế, năm học 2010–2011)

**Ví dụ 3:** Viết các phương trình hóa học theo sơ đồ sau:

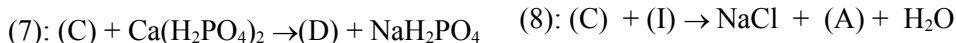
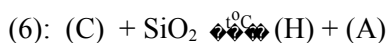
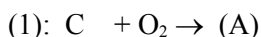
(Biết rằng (A), (B), (C), (E), (F), (G), (H) đều là các chất vô cơ):



(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa Quốc học Huế, năm học 2009–2010)

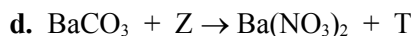
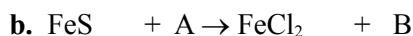
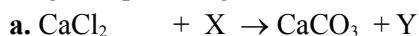
**Hướng dẫn:**

**Ví dụ 4:** Hãy viết các phương trình hóa học của các phản ứng sau:



(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa PTNK TP Hồ Chí Minh, năm học 2015–2016)

**Ví dụ 5:** Xác định các chất ứng với các chữ cái A, B, D, E, X, Y, Z, T và viết các phương trình phản ứng sau:



(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa ĐHSPT Hà Nội, năm học 2015–2016)

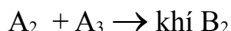
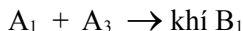
### 2.3– Dạng 3: Xác định chất dựa vào kết quả định tính (tính chất)

**Ví dụ 1:** Khí X không màu, có mùi đặc trưng, nhẹ hơn không khí, phản ứng với axit mạnh Y tạo ra muối Z. Dung dịch muối Z không tạo kết tủa với  $\text{BaCl}_2$  và  $\text{AgNO}_3$ .

a) Xác định X, Y, Z và viết phương trình hóa học minh họa.

b) Viết phương trình hóa học xảy ra khi cho dung dịch muối Z lần lượt tác dụng với  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,

**Ví dụ 2:** Có 3 muối  $A_1, A_2, A_3$  chứa cùng một kim loại và 3 gốc của 3 axit khác nhau. Khi đun nóng mỗi muối trên đèn khí đều phát ra ngọn lửa màu vàng. Biết:

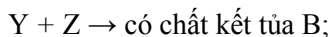
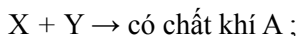


$B_1, B_2$  đều làm đục dung dịch nước vôi trong.  $B_2$  làm nhạt màu dung dịch brom.

$A_1, A_2$  đều tác dụng được với dung dịch NaOH.

Xác định các muối  $A_1, A_2, A_3$  và viết các phương trình hóa học xảy ra trong các thí nghiệm.

**Ví dụ 3:** X, Y, Z lần lượt là muối của các kim loại natri, kali, bari thỏa mãn các điều kiện sau:



Biết khí A có phản ứng làm mất màu dung dịch brom và kết tủa C không tan trong dung dịch HCl. Chọn các muối X, Y, Z phù hợp và viết các phương trình hoá học minh họa.

*(Trích đề thi học sinh giỏi môn hóa học lớp 9 TP Hà Nội, năm học 2012 – 2013)*

**Ví dụ 4:** Có 3 muối A, B, C đều kém bền với nhiệt. Biết rằng:

– Muối A phản ứng với dung dịch HCl hoặc dung dịch NaOH đều sinh ra khí.  
– Muối B tạo sản phẩm khí với dung dịch HCl và tạo chất kết tủa trắng với dung dịch NaOH.

– Muối C màu tím, khi đem nung với dung dịch HCl thấy sinh ra khí màu vàng.

– Tổng phân tử khối của A, B, C là 383.

Hãy lựa chọn các muối A, B, C phù hợp và viết các phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

*(Trích đề thi học sinh giỏi môn hóa học lớp 9 TP Hà Nội, năm học 2013 – 2014)*

**Ví dụ 5:** Cho chất A tác dụng với chất B thu được khí X có mùi trứng thối. Đốt cháy khí X bởi khí oxi dư thu được khí Y có mùi hắc. Cho khí X tác dụng với khí Y được chất rắn B màu vàng.

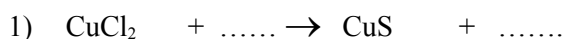
1– Xác định các chất A, B, X, Y và viết phương trình phản ứng minh họa.

2– Viết các phương trình phản ứng xảy ra khi lần lượt cho X và Y vào nước clo.

*(Trích đề thi học sinh giỏi hóa lớp 9 tỉnh Bình Định, năm học 2010–2011)*

## II– BÀI TẬP VẬN DỤNG

**Bài 1:** Chọn chất thích hợp điền vào chỗ trống (.....) và viết các phương trình phản ứng:

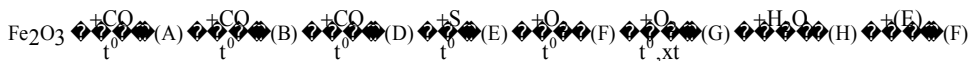


- 3)  $\text{BaCO}_3 + \dots \rightarrow \text{Ba(NO}_3)_2 + \dots$
- 4)  $\text{AgNO}_3 + \dots \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4 + \dots$
- 5)  $\dots + \dots \xrightarrow{\text{phản ứng}} \text{MnCl}_2 + \dots + \text{Cl}_2$
- 6)  $\text{BaCl}_2 + \dots \rightarrow \text{NaCl} + \dots$  (chọn 5 chất khác nhau)
- 7)  $\text{Fe(OH)}_2 + \dots \rightarrow \dots + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
- 8)  $\text{NaCl} + \dots \rightarrow \text{NaNO}_3 + \dots$
- 9)  $\text{NaHCO}_3 + \dots \rightarrow \text{NaOH} + \dots + \text{H}_2\text{O}$
- 10)  $\text{NaCl} + \dots \xrightarrow{250^\circ\text{C}} \dots + \text{HCl}$
- 11)  $\text{NaHSO}_4 + \dots \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \dots$
- 12)  $\text{Cl}_2 + \dots \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO} + \dots$
- 13)  $\dots + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{FeSO}_4 + \dots$
- 14)  $\text{Cu} + \dots \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2 + \dots$

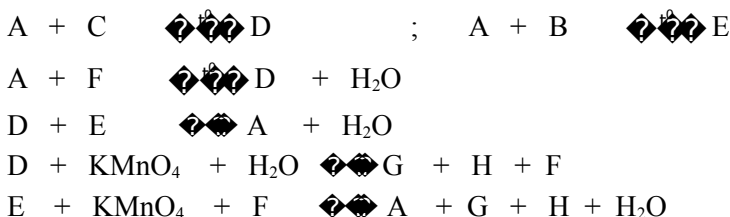
**Bài 2:** Hoàn thành các dãy chuyển hóa sau đây (mỗi mũi tên viết một phương trình hóa học và ghi rõ điều kiện nếu có):

- 1)  $\text{C} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{CO} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{ure} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
- 2)  $\text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{NaOH}$
- 3)  $\text{FeS}_2 \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$
- 4)  $\text{Al} \xrightarrow{\text{phản ứng}} \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{NaAlO}_2 \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{AlCl}_3$
- 5)  $\text{Na}_2\text{ZnO}_2 \xrightarrow{\text{phản ứng}} \text{Zn} \xrightarrow{\text{phản ứng}} \text{ZnO} \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 \xrightarrow{\text{phản ứng}} \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 \rightarrow \text{ZnO}$
- 6)  $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2$
- 7)  $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{HCl}$

**Bài 3:** Xác định các chất (A),(B),(D),(E),(F),(G),(H) và viết các phương trình phản ứng để hoàn thành sơ đồ sau:



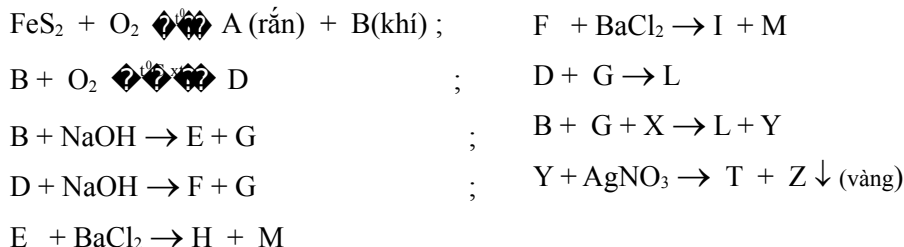
**Bài 4:** Xác định công thức hóa học thích hợp cho các chất A,B,C ... và viết các phương trình hóa học của phản ứng. Biết A,B,C là đơn chất của các nguyên tố thuộc chu kỳ nhỏ trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.





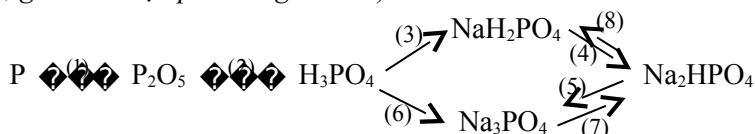
(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên Hùng Vương– Gia Lai, năm học 2011–2012)

**Bài 5:** Hoàn thành các phương trình hóa học sau:

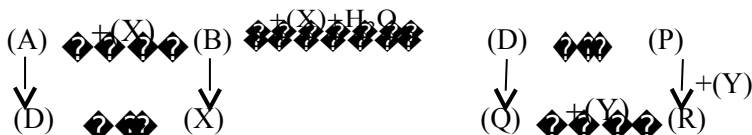


(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa TP Hồ Chí Minh, năm học 2011–2012)

**Bài 6:** Hoàn thành các chuyển hóa sau (mỗi mũi tên viết một phương trình hóa học, ghi điều kiện phản ứng nếu có):



**Bài 7:** Cho sơ đồ biến hóa:



Biết:

– Các chất A,B,D,Y là các hợp chất của natri. Các chất P,Q,R là hợp chất của bari, chất Q không tan trong nước nhưng tan trong dung dịch HCl và kém bền với nhiệt độ. R không tan trong nước, không tan trong axit, không tan trong kiềm và không bị phân hủy bởi nhiệt độ.

– X là chất khí không mùi, khi dẫn X vào dung dịch Ca(OH)<sub>2</sub> dư thấy xuất hiện chất kết tủa trắng.

– Dung dịch chỉ chứa chất Y làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ.

Hãy chọn các chất thích hợp và viết các phương trình hóa học theo sơ đồ trên.

(Trích đề thi học sinh giỏi môn hóa lớp 9 TP Hà Nội, năm học 2013 – 2014)

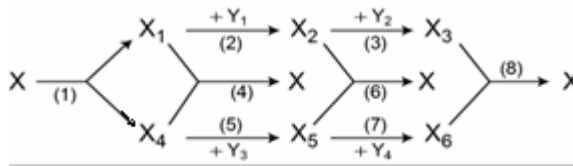
**Bài 8:** Chọn các chất X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub> ...X<sub>20</sub> (có thể trùng lặp giữa các phương trình) để hoàn thành các phương trình hóa học sau:

- (1) X<sub>1</sub> + X<sub>2</sub> → Cl<sub>2</sub> ↑ + MnCl<sub>2</sub> + KCl + H<sub>2</sub>O
- (2) X<sub>3</sub> + X<sub>4</sub> + X<sub>5</sub> → HCl + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- (3) X<sub>6</sub> + X<sub>7 (dư)</sub> → SO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O
- (4) X<sub>8</sub> + X<sub>9</sub> + X<sub>10</sub> → Cl<sub>2</sub> + MnSO<sub>4</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O
- (5) KHCO<sub>3</sub> + Ca(OH)<sub>2</sub> dư → X<sub>11</sub> + X<sub>12</sub> + X<sub>13</sub>
- (6) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + KHSO<sub>4</sub> → X<sub>14</sub> + X<sub>15</sub> + X<sub>16</sub>



(Trích đề thi học sinh giỏi môn hóa lớp 9 tỉnh Thanh Hóa, năm học 2013–2014)

**Bài 9:** Cho sơ đồ biến hóa sau:



Biết X là NaCl. Hãy tìm các chất  $X_1, X_2, \dots, Y_1, Y_2, \dots$  và viết các phương trình hóa học của sơ đồ biến hóa đó.

(Trích đề thi học sinh giỏi môn hóa lớp 9 tỉnh Ninh Bình, năm học 2013–2014)

**Bài 10:** Xác định công thức phân tử của các chất A, B, C, D, E, F và viết phương trình phản ứng theo dãy biến hóa sau:



Biết A là hợp chất của lưu huỳnh với 2 nguyên tố khác.

(Trích đề thi học sinh giỏi môn hóa lớp 9 tỉnh Ninh Bình, năm học 2012–2013)

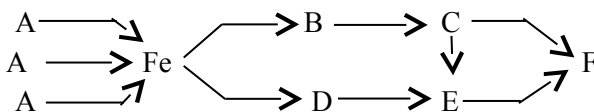
**Bài 11:** Cho A, B, C, D, E là các hợp chất của natri. Cho A lần lượt tác dụng với các dung dịch B, C được các khí tương ứng X, Y. Cho D, E lần lượt tác dụng với nước được các khí tương ứng Z, T. Biết X, Y, Z, T tác dụng với nhau từng đôi một. Tỉ khối của X so với Z bằng 2, tỉ khối của Y so với T cũng bằng 2. Xác định các chất và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

(Trích đề thi học sinh giỏi môn hóa lớp 9 tỉnh Ninh Bình, năm học 2010–2011)

**Bài 12:** Cho 4 chất rắn X, Y, Z, T đều là các chất rắn (đơn chất hoặc hợp chất) có chứa chung một nguyên tố kim loại. Khi cho mỗi chất X, Y, Z, T lần lượt tác dụng với dung dịch HNO<sub>3</sub> đặc, nóng dư đều thu được một dung dịch chỉ chứa một muối A và giải phóng khí NO<sub>2</sub> (sản phẩm khử duy nhất). Cho dung dịch muối A tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc lấy kết tủa nung hoàn toàn trong chân không thì thu được một chất rắn B duy nhất, có màu nâu đỏ.

Xác định các chất X, Y, Z, T và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

**Bài 13:** Viết phương trình phản ứng hoàn thành dãy chuyển hóa sau (ghi rõ điều kiện phản ứng nếu có, mỗi mũi tên một phản ứng).



Biết rằng:  $\text{A} + \text{HCl} \rightarrow \text{B} + \text{D} + \text{H}_2\text{O}$ .

(Trích đề thi học sinh giỏi môn hóa lớp 9 tỉnh Gia Lai, năm học 2008–2009)

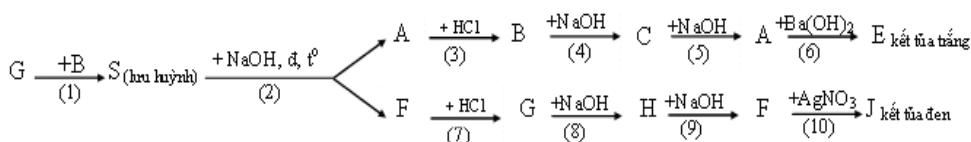
**Bài 14:** Cho các kim loại A, B, C, D. Biết rằng:

- Hỗn hợp kim loại A,B có thể tan hết trong nước dư.
- Hỗn hợp kim loại C,D chỉ tan một phần trong dung dịch HCl dư (phản ứng xảy ra hoàn toàn).
- Kim loại A có thể đẩy kim loại C nhưng không đẩy được kim loại D ra khỏi dung dịch muối.

Xác định A,B,C,D. Biết chúng là những kim loại trong số các kim loại sau: Na, Mg, Al, Fe, Cu. Giải thích và viết phương trình phản ứng minh họa.

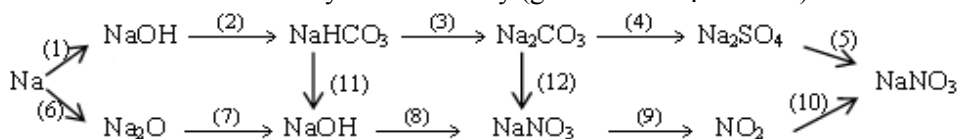
(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa tỉnh Bà Rịa– Vũng Tàu, năm học 2015–2016)

**Bài 15:** Hoàn thành chuỗi chuyển hóa sau:

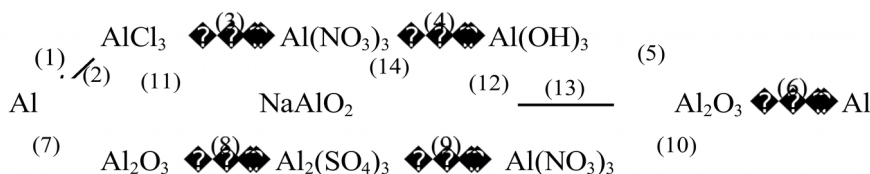


(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Gia Lai, năm học 2011–2012)

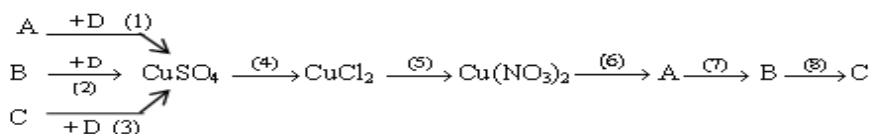
**Bài 16:** Hoàn thành các chuyển hóa sau đây (ghi rõ điều kiện nếu có):



**Bài 17:** Viết các phương trình phản ứng thực hiện chuyển hóa sau:

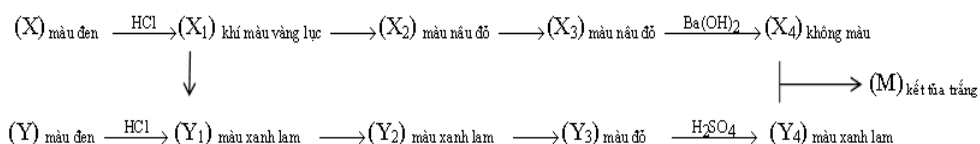


**Bài 18:** Chọn các chất A,B,C,D thích hợp để hoàn thành các phương trình hóa học theo sơ đồ chuyển hóa sau:



(Đề thi học sinh giỏi lớp 9 huyện Đắk Pơ, tỉnh Gia Lai năm học 2014–2015)

**Bài 19:** Cho sơ đồ biến hóa:



Biết X, Y là các oxit khác nhau,  $X_1$ ,  $Y_3$  là các đơn chất khác nhau;  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$ ;  $Y_1$ ,  $Y_2$ ,  $Y_4$ , M là các muối khác nhau. Lựa chọn các chất phù hợp và viết các phương trình hóa học theo sơ đồ trên.

(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa TP Hà Nội, năm học 2015–2016)

**Bài 20:** Muối X khi hơi trên đèn khí thì cho ngọn lửa màu vàng. Đun nóng  $MnO_2$  với hỗn hợp muối X và  $H_2SO_4$  đậm đặc thấy tạo ra khí Y màu vàng lục. Khi cho Y tác dụng lần lượt với dung dịch NaOH và vôi tôi bột thì thu được muối A và B đều có khả năng tẩy màu. Cho X vào bình chứa  $H_2SO_4$  đặc và đun nóng thì thu được một chất khí Z.

a) Xác định các chất X, Y, Z, A, B và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

b) Tính tẩy màu của dung dịch muối A và dung dịch muối B sẽ tốt hơn nếu có tác dụng của  $CO_2$  trong khí quyển. Hãy giải thích bằng phương trình hóa học.

c) Chọn 5 chất rắn khác  $MnO_2$  để tác dụng với dung dịch Z (đặc) đều sinh ra khí Y. Viết các phương trình hóa học minh họa.

**Bài 21:** Muối (A) màu trắng, tan nhiều trong nước. Dung dịch muối (A) không tác dụng với  $H_2SO_4$  loãng nhưng tác dụng được với dung dịch HCl tạo ra kết tủa trắng và một dung dịch (B). Cho Cu vào dung dịch (B) thì thoát ra khí không màu rồi chuyển thành khí (D) màu nâu. Dẫn khí (D) vào dung dịch NaOH thấy sinh ra muối (E) và muối (F). Nung nóng muối (F) thì thu được muối (E).

Xác định công thức hóa học của (A), (B), (D), (E), (F) và viết các phương trình hóa học để minh họa.

**Bài 22:** Cho BaO tác dụng với dung dịch  $H_2SO_4$  thu được kết tủa A và dung dịch B. Cho B tác dụng với kim loại Al dư thu được dung dịch D và khí E. Thêm  $K_2CO_3$  vào dung dịch D thấy tạo kết tủa F.

Xác định các chất A, B, D, E, F. Viết các phương trình phản ứng minh họa.

(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Gia Lai, năm học 2014–2015)

**Bài 23:** Có các muối X, Y, Z chứa các gốc axit khác nhau, cho biết:

X + dung dịch HCl (hoặc dung dịch NaOH)  $\rightarrow$  có khí thoát ra

Y + dung dịch HCl  $\rightarrow$  có khí thoát ra

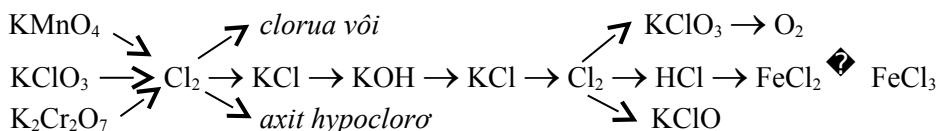
Y + dung dịch NaOH  $\rightarrow$  có kết tủa.

Ở dạng dung dịch Z + X  $\rightarrow$  có khí thoát ra

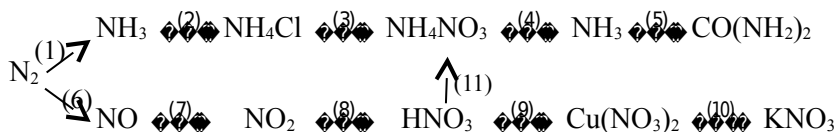
Ở dạng dung dịch Z + Y  $\rightarrow$  có kết tủa và khí thoát ra

Xác định công thức hóa học của X, Y, Z và viết phương trình hóa học minh họa.

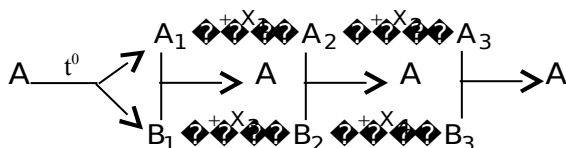
**Bài 24:** Hoàn thành các chuyển hóa sau đây:



**Bài 25:** Hoàn thành chuyển hóa sau đây:



**Bài 26:** Xác định công thức hóa học thích hợp cho các chữ cái (CTHH không trùng nhau) và viết các phương trình hóa học để thực hiện sơ đồ chuyển hóa sau:



**Bài 27:** Hoà tan hoàn toàn một hỗn hợp A gồm 2 oxit kim loại XO và  $\text{Y}_2\text{O}_3$  vào nước thu được dung dịch chỉ chứa một chất tan duy nhất là muối B. Cho dung dịch muối B phản ứng vừa đủ với  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  thu được dung dịch C và một kết tủa D không tan trong axit HCl. Bơm  $\text{CO}_2$  đến dư vào dung dịch C thu được một kết tủa E, lọc bỏ kết tủa E rồi cho dung dịch nước vôi trong dư vào phần nước lọc, kết thúc thí nghiệm thì thu được kết tủa F.

Xác định các chất XO,  $\text{Y}_2\text{O}_3$ , B, C, D, E, F và viết phương trình hóa học minh họa.

**Bài 28:** Các hợp chất (A), (B), (C), (D) đều là những hợp chất của kim loại K. Biết:

Cho (A) tác dụng với (B) thu được (C). Khi cho (C) tác dụng với dung dịch của (D) thì thoát ra khí không màu, không mùi làm đục nước vôi trong. Nhỏ dung dịch của chất (A) vào nước vôi trong thì xuất hiện kết tủa trắng (E)

a) Xác định các chất (A), (B), (C), (D), (E) và viết các phương trình hóa học.

b) Viết phương trình phản ứng xảy ra khi cho lần lượt (B), (C) vào nước urê.

**Bài 29:** Chất rắn A tác dụng với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, đun nóng sinh ra khí B. Khí B tan nhiều trong nước tạo dung dịch axit mạnh. Nếu cho dung dịch B đậm đặc tác dụng với  $\text{KMnO}_4$  thì sinh ra khí C màu vàng lục, mùi hắc. Khi cho Natri tác dụng với khí C thu được chất A. Xác định A, B, C và viết phương trình phản ứng hóa học xảy ra.

(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa tỉnh Bình Định năm học 2015–2016)

**Bài 30:** Trong mỗi chén sứ A, B, C đựng một muối nitrat. Trong đó B, C là muối của kim loại hóa trị 2. Nung các chén sứ ở nhiệt độ cao ngoài không khí tới phản ứng hoàn toàn, sau đó làm nguội người ta thấy:

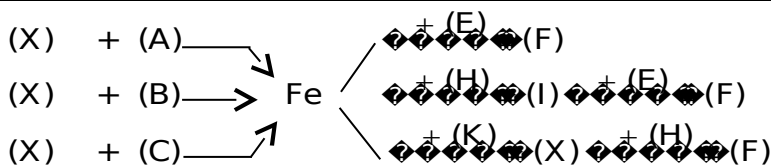
– Trong chén A không còn dấu vết gì.

– Cho dung dịch HCl vào chén B thấy thoát ra một khí không màu, hoá nâu ngoài không khí.

– Trong chén C còn lại chất rắn màu nâu đỏ.

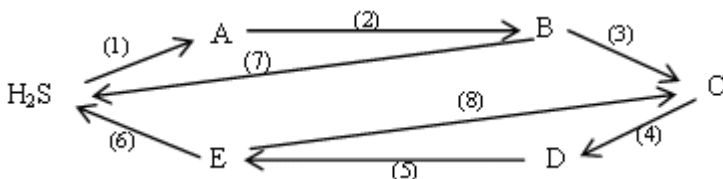
Xác định các chất ở các chén sứ A, B, C và viết phương trình hóa học minh họa.

**Bài 31:** Hoàn thành sơ đồ phản ứng sau (ghi rõ điều kiện phản ứng)



(Trích đề thi học sinh giỏi môn hóa học lớp 9 tỉnh Gia Lai, năm học 2007–2008)

**Bài 32:** Hoàn thành sơ đồ phản ứng sau đây (Biết A,B,C,D,E là các hợp chất khác nhau của lưu huỳnh)



### **Chuyên đề 3:**

#### **PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP ĐỘ TAN, TINH THỂ HIĐRAT (MUỐI NGÂM NƯỚC)**

## I- KIẾN THỨC CẦN NHỚ

## 1. Một số khái niệm và công thức tính toán.

## 2- Phân dạng bài tập và phương pháp giải.

### 2.1– Bài tập xác định lượng chất kết tinh khi làm lạnh dung dịch bão hòa.

• **Dạng 1:** Bài toán xác định lượng chất kết tinh không ngâm nước.

**Ví dụ 1:** Độ tan của KCl trong nước ở 20°C và 80°C lần lượt là 34,2 gam và 51,3 gam. Khi làm lạnh 756,5 gam dung dịch KCl bão hòa từ 80°C xuống còn 20°C thì có bao nhiêu tinh thể KCl khan tách ra.

**Ví dụ 2:** Đem 243 gam dung dịch bão hòa  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ở  $20^\circ\text{C}$  đun nóng lên đến  $90^\circ\text{C}$ . Giả sử độ tan của  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ở  $20^\circ\text{C}$  và  $90^\circ\text{C}$  lần lượt là 21,5 gam và 43,9 gam.

Tính khối lượng  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  cần cho thêm vào dung dịch  $90^\circ\text{C}$  để thu được một dung dịch bão hòa.

**Ví dụ 3:** Làm lạnh  $m(\text{gam})$  một dung dịch bão hòa  $\text{KNO}_3$  từ  $40^\circ\text{C}$  xuống  $10^\circ\text{C}$  thì thấy có 118,2 gam  $\text{KNO}_3$  khan tách ra khỏi dung dịch. Giả sử độ tan trong nước của  $\text{KNO}_3$  ở  $10^\circ\text{C}$  và  $40^\circ\text{C}$  lần lượt là: 21,9 gam; 61,3 gam. Tính  $m$ .

• **Dạng 2:** Bài toán xác định lượng chất kết tinh có ngâm nước.

**Ví dụ 4:** Làm lạnh 805 gam dung dịch bão hòa  $\text{MgCl}_2$  từ  $60^\circ\text{C}$  xuống còn  $10^\circ\text{C}$  thì có bao nhiêu gam tinh thể  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  tách ra khỏi dung dịch. Biết rằng độ tan của  $\text{MgCl}_2$  trong nước ở  $10^\circ\text{C}$  và  $60^\circ\text{C}$  lần lượt là 52,9 gam và 61,0 gam.

**Ví dụ 5:** Cho 0,2 mol CuO tan hết trong dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  20% đun nóng (lượng vừa đủ) sau đó làm nguội dung dịch đến  $10^\circ\text{C}$ . Tính khối lượng tinh thể  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  tách khỏi dung dịch biết độ tan của  $\text{CuSO}_4$  ở  $10^\circ\text{C}$  là 17,4 gam.

(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa ĐHSP Hà Nội, năm học 2012–2013)

## 2.2– Bài toán xác định công thức hóa học của muối ngậm nước.

**Ví dụ 1:** Hòa tan 8,0 gam CuO bằng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  24,5% vừa đủ, thu được dung dịch X.

a. Tính nồng độ % của dung dịch X.

b. Làm lạnh dung dịch X tới nhiệt độ thích hợp thấy có 5 gam kết tủa Y tách ra và thu được dung dịch Z chứa một chất tan với nồng độ 29,77%. Tìm công thức của Y.

(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa ĐHSP Hà Nội, năm học 2015–2016)

**Ví dụ 2:** Hòa tan hết 4,8 gam một oxit của kim loại M trong 120ml dung dịch HCl 0,2M (vừa đủ) thu được một dung dịch. Xử lý cẩn thận dung dịch sau phản ứng thì thu được 24,36 gam muối X.

Xác định nguyên tố M và công thức hóa học của muối X.

**Ví dụ 3:** Khi làm nguội 513,2 gam dung dịch bão hòa  $\text{X}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  (trong đó X là kim loại kiềm và n nguyên, thỏa điều kiện  $7 < n < 12$ ) từ  $85^\circ\text{C}$  xuống  $10^\circ\text{C}$  thì có 197,7 gam tinh thể  $\text{X}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  tách ra khỏi dung dịch. Biết độ tan của  $\text{X}_2\text{SO}_4$  ở  $85^\circ\text{C}$  và  $10^\circ\text{C}$  lần lượt là 28,3 gam và 9,0 gam. Tìm công thức phân tử của tinh thể  $\text{X}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ .

## II– BÀI TẬP VẬN DỤNG

**Bài 1:** Làm lạnh 675gam dung dịch chất A bão hòa từ  $90^\circ\text{C}$  xuống còn  $20^\circ\text{C}$  thì có bao nhiêu gam tinh thể A (khan) tách ra. Giả sử độ độ tan của A ở  $90^\circ\text{C}$  và  $20^\circ\text{C}$  lần lượt là 50gam và 36 gam.

**Bài 2:** Dùng một lượng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  10%, đun nóng để hòa tan vừa đủ 0,4 mol CuO. Sau phản ứng, làm nguội dung dịch. Khối lượng  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  tách ra khỏi dung dịch là 30 gam. Tính độ tan của  $\text{CuSO}_4$  trong điều kiện thí nghiệm trên.

(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên Hùng Vương – Gia Lai năm học 2009–2010)

**Bài 3:** Cho biết độ tan của  $\text{NaNO}_3$  trong nước ở  $20^\circ\text{C}$  là 88 gam, còn ở  $50^\circ\text{C}$  là 114 gam. Khi làm lạnh 642 gam dung dịch bão hòa  $\text{NaNO}_3$  từ  $50^\circ\text{C}$  xuống  $20^\circ\text{C}$  thì bao nhiêu gam tinh thể  $\text{NaNO}_3$  tách ra khỏi dung dịch?

(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên Lê Quý Đôn– Đà Nẵng, năm học 2011–2012)

**Bài 4:** Độ tan của  $\text{MgSO}_4$  ở  $80^\circ\text{C}$  và  $20^\circ\text{C}$  lần lượt là 50gam và 33,7gam. Khi làm lạnh 1800 gam dung dịch bão hòa  $\text{MgSO}_4$  từ  $80^\circ\text{C}$  xuống  $20^\circ\text{C}$  thì có bao nhiêu gam tinh thể  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  tách ra khỏi dung dịch.

**Bài 5:** Cho 0,25 mol MgO tan hoàn toàn trong một lượng vừa đủ dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  25% đun nóng, sau đó làm nguội dung dịch đến  $10^\circ\text{C}$ . Tính khối lượng tinh thể  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  đã tách ra khỏi dung dịch, biết rằng độ tan của  $\text{MgSO}_4$  ở  $10^\circ\text{C}$  là 28,2 gam/100g  $\text{H}_2\text{O}$ .

**(Đề khảo sát đội tuyển HSG huyện Đắk Pơ, tỉnh Gia Lai năm học 2013–2014)**

**Bài 6:** Một cốc thủy tinh đựng 300 gam dung dịch bão hòa  $\text{KClO}_3$  ở  $20^\circ\text{C}$ , nồng độ dung dịch bão hòa là 6,5%. Làm bay hơi bớt hơi nước rồi đưa hỗn hợp còn lại về  $20^\circ\text{C}$  khối lượng còn lại trong cốc là 206,5 gam.

Tính khối lượng  $\text{KClO}_3$  kết tinh và khối lượng  $\text{KClO}_3$  trong dung dịch còn lại.

**Bài 7:** Cho nồng độ phần trăm của dung dịch  $\text{NaCl}$  bão hòa ở  $10^\circ\text{C}$  là 25,93%; ở  $90^\circ\text{C}$  là 33,33%. Khi làm lạnh 600 gam dung dịch  $\text{NaCl}$  bão hòa ở  $90^\circ\text{C}$  tới  $10^\circ\text{C}$  thì khối lượng dung dịch thu được là bao nhiêu gam?

**(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa tỉnh Lâm Đồng, năm học 2010–2011)**

**Bài 8:** Pha chế 35,8 gam dung dịch  $\text{CuSO}_4$  bão hòa ở  $100^\circ\text{C}$ . Đun nóng dung dịch này cho đến khi có 17,86 gam nước bay hơi, sau đó để nguội đến  $20^\circ\text{C}$ . Tính số gam tinh thể  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  kết tinh. Biết rằng độ tan của  $\text{CuSO}_4$  trong nước ở  $20^\circ\text{C}$  và  $100^\circ\text{C}$  lần lượt là 20,7gam và 75,4 gam.

**(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa ĐHSPT Hà Nội, năm học 2009–2010)**

**Bài 9:** Có một muối sunfat ngậm nước  $\text{RSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ . Ở  $80^\circ\text{C}$  thì có 53,6gam còn ở  $25^\circ\text{C}$  thì có 23 gam muối này tan tối đa trong 100gam nước (tính theo muối khan  $\text{RSO}_4$ ). Nếu ta làm lạnh 25 gam dung dịch bão hòa muối này từ  $80^\circ\text{C}$  xuống  $25^\circ\text{C}$  thì có 8,9 gam tinh thể muối sunfat ngậm nước kết tinh. Xác định công thức của muối ở dạng hidrat, cho biết  $n$  có thể có một trong các giá trị 5, 7, 9.

**(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Gia Lai, năm học 2001–2002)**

**Bài 10:** Độ tan của  $\text{MgSO}_4$  trong nước ở  $20^\circ\text{C}$  là 35,5 gam; còn ở  $50^\circ\text{C}$  là 50,4 gam. Có 400 gam dung dịch  $\text{MgSO}_4$  bão hòa ở  $20^\circ\text{C}$ , nếu đun nóng dung dịch này đến  $50^\circ\text{C}$  thì khối lượng muối  $\text{MgSO}_4$  cần hoà tan thêm để tạo dung dịch muối bão hòa ở  $50^\circ\text{C}$  là bao nhiêu gam ?

**(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa tỉnh Vĩnh Phúc, năm học 2011–2012)**

**Bài 11:** Xác định lượng kết tinh  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  khi làm lạnh 410,5 gam dung dịch bão hòa  $\text{MgSO}_4$  từ  $80^\circ\text{C}$  xuống còn  $20^\circ\text{C}$ . Giả sử độ tan của  $\text{MgSO}_4$  trong nước ở  $80^\circ\text{C}$  và  $20^\circ\text{C}$  lần lượt là 64,2 gam và 44,5 gam.

**Bài 12:** Cho biết nồng độ dd bão hòa  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$  ở  $20^\circ\text{C}$  là 5,56%

a) Tính độ tan của  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$  ở  $20^\circ\text{C}$

b) Lấy  $m$  gam dung dịch bão hòa  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  ở  $20^\circ\text{C}$  để đun nóng bay hơi 200g nước, phần còn lại làm lạnh đến  $20^\circ\text{C}$ . Tính khối lượng tinh thể phen  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  kết tinh.

**(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Gia Lai, năm học 2001–2002)**

**Bài 13:** Cho biết độ tan của  $\text{CaSO}_4$  là 0,2 gam/100g nước (ở  $20^\circ\text{C}$ ) và khối lượng riêng của dung dịch bão hòa  $\text{CaSO}_4$  ở  $20^\circ\text{C}$  là  $D = 1\text{g/ml}$ . Nếu trộn 50ml dung dịch  $\text{CaCl}_2$  0,012M với 150ml dung dịch  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  0,04M. Sau khi kết thúc thí nghiệm giữ nhiệt độ ở  $20^\circ\text{C}$  thì có xuất hiện kết tủa không? vì sao? Giả sử thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể.



**Bài 14:** Có 320,4 gam dung dịch bão hoà  $\text{CuSO}_4$  (ở  $12^\circ\text{C}$ ) . Đun nóng dung dịch lên đến  $90^\circ\text{C}$ . Hỏi phải thêm vào dung dịch bao nhiêu gam  $\text{CuSO}_4$  nữa để được dung dịch bão hoà ở nhiệt độ này. Giar sử độ tan trong nước của  $\text{CuSO}_4$  ở  $12^\circ\text{C}$  và  $90^\circ\text{C}$  lần lượt là 33,5 gam và 80 gam.

**Bài 15:** Thêm từ từ dung dịch  $\text{KOH}$  33,6% vào 40,3ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  37,8% ( $D = 1,24 \text{ g/ml}$ ) đến khi pư trung hoà vừa hoàn toàn thì thu được dung dịch A. Đưa dung dịch A về  $10^\circ\text{C}$  thì được dung dịch B có nồng độ 11,6% và khối lượng muối khan tách ra là m (gam). Tính m.

**Bài 16:** Cho 40 gam kim loại Canxi vào 1 lít nước cất thì thu được bao nhiêu gam chất rắn? Biết độ tan của  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ở điều kiện thí nghiệm là 0,15 gam, giả sử không bị thất thoát nước do bay hơi. Cho khối lượng riêng của nước là 1gam/ml.

*(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa Hùng Vương– Gia Lai, năm học 2007–2008)*

**Bài 17\*:** Chia 24,0 gam oxit kim loại RO thành hai phần bằng nhau:

– Phần 1: Hòa tan trong dung dịch  $\text{HCl}$  dư, xử lý dung dịch thu được ở điều kiện thích hợp thu được 25,65 gam một muối X duy nhất.

– Phần 2: Hòa tan trong dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng dư, xử lý dung dịch sau phản ứng ở điều kiện thích hợp chỉ thu được 37,5 gam một muối Y duy nhất.

Biết  $M_X < 180 \text{ gam/mol}$ ,  $M_Y < 269 \text{ gam/mol}$ . Tìm công thức hóa học của X, Y.

**Bài 18:** Cần lấy bao nhiêu gam nước và bao nhiêu tinh thể hidrat có công thức  $\text{XY} \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  với khối lượng mol là 400 gam, để pha trộn một dung dịch bão hoà ở  $90^\circ\text{C}$  mà làm lạnh đến  $40^\circ\text{C}$  sẽ lắng xuống 0,5 mol tinh thể hidrat có công thức  $\text{XY} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ . Cho biết độ tan của muối khan XY ở  $90^\circ\text{C}$  là 90gam, ở  $40^\circ\text{C}$  là 60gam.

*(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên TP Hồ Chí Minh, năm học 2002–2003)*

**Bài 19:** Hòa tan hoàn toàn 9,6 gam một kim loại M (hóa trị không đổi) vào  $\text{HNO}_3$  thu được dung dịch A chỉ chứa một muối. Chia A làm 2 phần bằng nhau:

–Phần 1: Xử lý cẩn thận dung dịch thì thu được 51,2 gam một muối X.

–Phần 2: Cho tác dụng với dung dịch  $\text{NaOH}$  dư thu được kết tủa B, nung B đến khối lượng không đổi thì thu được 8,0 gam chất rắn.

Xác định kim loại M và công thức phân tử của muối X.

**Bài 20:** (X) là oxit của kim loại M, trong đó oxi chiếm 20% khối lượng. Cho dòng khí  $\text{H}_2$  qua ống sứ chứa a gam chất (X) nung nóng. Sau một thời gian, khối lượng chất rắn trong ống còn lại b gam. Hòa tan hết b gam chất rắn này trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng, dư thì thu được dung dịch (Y) và khí NO duy nhất thoát ra. Cô cạn dung dịch (Y) thu được 3,025a gam muối (Z). Các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn.

a) Xác định công thức của X, Z.

b) Tính thể tích của NO (đktc) theo a, b.

**Bài 21:** Hòa tan hoàn toàn 4,48 gam MO (M là kim loại) trong một lượng vừa đủ 400ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,2M, cô cạn cẩn thận dung dịch thu được 13,76 gam tinh thể muối X. Xác định công thức của oxit MO và muối X.

**Bài 22:** Cho biết độ tan  $\text{MgSO}_4$  ở  $20^\circ\text{C}$  là 35,1 gam. Cho thêm 1,5 gam  $\text{MgSO}_4$  vào 150 gam dung dịch  $\text{MgSO}_4$  bão hòa ( $20^\circ\text{C}$ ) thì xuất hiện 2,37 gam  $\text{MgSO}_4$  kết tinh ở dạng muối ngậm nước. Xác định công thức của muối ngậm nước.

**Bài 23\*:** Nung 2,02 gam một muối (A) thu được các sản phẩm khí và 0,4 gam một hợp chất rắn (B) không tan trong nước và thoát ra khí (C). Hấp thụ hết khí (C) bằng 50 gam dung dịch  $\text{NaOH}$  1,2% (vừa đủ), sau khi phản ứng hoàn toàn thì thu được dung dịch (D) chỉ chứa một muối duy nhất có nồng độ % của muối là 2,47%. Biết rằng hóa trị của kim loại không thay đổi trong phản ứng nhiệt phân. Tìm công thức hóa học của muối trong (D) và công thức phân tử của (A).

*(Trích đề khảo sát đội tuyển HSG huyện Đắk Pơ (Gia Lai), năm học 2012– 2013)*

**Bài 24\*:** Làm lạnh 160gam dung dịch bão hòa muối  $\text{RSO}_4$  30% xuống tới nhiệt độ  $20^\circ\text{C}$  thì thấy có 28,522 gam tinh thể  $\text{RSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  tách ra. Biết độ tan trong nước của  $\text{RSO}_4$  ở  $20^\circ\text{C}$  là 35 gam. Xác định công thức của tinh thể  $\text{RSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ . Biết R là kim loại; n là số nguyên có giá trị trong khoảng  $5 < n < 9$ .

**Bài 25:** Hòa tan hết một lượng kim loại M (hóa trị không đổi) trong  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng dư thì thu được một dung dịch A và thoát ra 1,008 lít khí (đktc). Xử lý cẩn thận dung dịch A thu được 9,99 gam muối kết tinh B. Mặt khác nếu cho dung dịch A tác dụng với  $\text{NaOH}$  đến khi kết tủa cực đại, lọc lấy kết tủa nung đến khối lượng không đổi thì thu được 1,53 gam chất rắn. Xác định công thức phân tử của muối B.

## **Chuyên đề 4:**

### **BÀI TOÁN CÓ CHẤT DƯ - CHỨNG MINH HỖN HỢP PHẢN ỨNG HẾT (HOẶC DƯ)**

#### **I- KIẾN THỨC CẦN NHỚ**

##### **1. Phương pháp xác định chất dư.**

**Ví dụ 1:** Hòa tan 0,81 gam nhôm trong 270 ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,2M (loãng), đến khi phản ứng hoàn toàn. Sau phản ứng chất nào còn dư ? dư bao nhiêu gam?

**Ví dụ 2:** Cho hỗn hợp X gồm: 0,02 mol Al; 0,03 mol Zn; 0,01mol Mg vào trong 150ml dung dịch  $\text{HCl}$  1M, đến khi phản ứng xong thu được V lít  $\text{H}_2$  (đktc). Tính V.

**Ví dụ 3:** Cho 11 gam hỗn hợp gồm Fe, Al (số mol Fe =  $\frac{1}{2}$  số mol Al) vào trong 800ml dung dịch loãng chứa  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,25M,  $\text{HCl}$  0,45M đến khi phản ứng hoàn toàn thu được V lít khí  $\text{H}_2$  (đktc). Tính V.

**2) Phương pháp chứng minh hỗn hợp phản ứng hết (hoặc dư)****a) Phương pháp 1: Phương pháp giả thiết (bỏ bớt chất).**

**Ví dụ 4:** Cho 1,92 gam hỗn hợp kim loại Mg, Fe vào 200 gam dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  4,41% đến khi phản ứng hoàn toàn thu được một dung dịch X.

a) Chứng minh hỗn hợp kim loại phản ứng hết.

b) Nếu cho dung dịch NaOH dư vào X đến khi kết tủa cực đại, lọc kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi thì thu được 2,8 gam rắn Y. Tính khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp đầu.

**Ví dụ 5:** Cho 59,13 gam hỗn hợp X gồm  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  và  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$  vào trong 350 ml dung dịch HCl 2M, đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn.

a) Chứng minh sau phản ứng muối cacbonat vẫn còn dư?

b) Tính thể tích  $\text{CO}_2$  thoát ra (đktc).

**b) Phương pháp 2: Phương pháp biến đổi đại số.**

**Ví dụ 6:** Hòa tan 7,5 gam hỗn hợp X gồm 2 kim loại Al và Mg trong 425ml dung dịch HCl 2M, sau khi phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch Y và khí Z.

a) Chứng minh dung dịch Y vẫn còn dư axit.

b) Dẫn khí sinh ra qua ống đựng m(gam) CuO nóng dư thì thấy khối lượng chất rắn thu được là  $(m - 5,6)$  gam. Tính khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp đầu.

**c) Phương pháp 3: Phương pháp bảo toàn mol nguyên tố.**

**Ví dụ 7:** Hòa tan 2,661 gam hỗn hợp (A) gồm Al, Zn, Mg trong 200 ml dung dịch chứa HCl 0,3M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,3M sau khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch (B) và 1,8816 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc).

a) Sau phản ứng, hỗn hợp (A) có tan hết không? vì sao?

b) Biết trong hỗn hợp (A) có khối lượng Al bằng khối lượng Mg. Tính % khối lượng của Zn trong hỗn hợp (A).

**d) Phương pháp 4: Phương pháp so sánh số mol hóa trị.**

**Ví dụ 8:** Cho 18,4 gam hỗn hợp A gồm  $\text{Na}_2\text{O}$  và NaOH vào trong 200 gam dung dịch chứa  $\text{H}_2\text{SO}_4$  9,8% và HCl 5,475%. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X. Chứng minh sau phản ứng còn dư axit? Viết các phương trình hóa học của phản ứng xảy ra.

**II- BÀI TẬP VẬN DỤNG**

**Bài 1:** Cho 200ml dung dịch  $\text{AgNO}_3$  0,15M vào cốc đựng sẵn 300ml dung dịch  $\text{BaCl}_2$  0,06M thu được dung dịch X và kết tủa Y. Giả sử thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể. Tính nồng độ mol của các chất tan trong dung dịch X.

**Bài 2:** Hòa tan hỗn hợp A gồm 0,03mol  $\text{Na}_2\text{O}$ ; 0,02mol BaO; 0,05 mol K vào trong 58,4 gam dung dịch HCl 10%. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

a) Dung dịch sau phản ứng có làm đổi màu quỳ tím không?

b) Viết các phương trình hóa học xảy ra và tính khối lượng muối tạo thành.

**Bài 3:** Hỗn hợp A gồm 2 kim loại: Mg và Zn. Dung dịch B là dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  chưa biết nồng độ. Người ta thực hiện 2 thí nghiệm sau:

–Thí nghiệm 1: Cho 24,3 gam hỗn hợp A vào 2 lít B thì sinh ra 8,96 lít  $\text{H}_2$  (đkc).

–Thí nghiệm 2: Cho 24,3 gam hỗn hợp A vào 3 lít B thì sinh ra 11,2 lít  $\text{H}_2$  (đkc).

a) Hãy chứng minh rằng trong TN1 hỗn hợp A chưa tan hết, trong TN2 thì hỗn hợp A tan hết.

b) Tính nồng độ mol của dung dịch B và % khối lượng các kim loại trong hỗn hợp A.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Tiền Giang, năm học 2008–2009)*

**Bài 4:** Một hỗn hợp X gồm Na và Al. Tiến hành 2 thí nghiệm sau:

–Thí nghiệm 1: Cho m (gam) X tác dụng với nước dư, thu được 8,96 lít khí  $\text{H}_2$ .

–Thí nghiệm 2: Cho 2m (gam) X tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được 24,64 lít khí  $\text{H}_2$ .

Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, các thể tích khí đo ở đktc.

a) Chứng minh rằng lượng Al trong thí nghiệm 1 vẫn còn dư.

b) Tìm giá trị của m.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Nam Định, năm học 2014–2015)*

**Bài 5:** Cho 3,87 gam hỗn hợp (A) gồm Mg và Al vào 250 ml dung dịch (X) chứa HCl 1M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5M, sau phản ứng thu được dung dịch (B) và 4,368 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc). Các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

a) Chứng minh rằng dung dịch (B) vẫn còn dư axit.

b) Tính % khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp (A).

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 Thị xã Uông Bí(Quảng Ninh), năm học 2010–2011)*

**Bài 6:** Cho 3,84 gam hỗn hợp Mg và Al tác dụng với 200ml dung dịch HCl 1,45M

a) Chứng minh rằng hỗn hợp kim loại còn dư.

b) Nếu sau phản ứng thu được 13,325 gam muối (khan) thì khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu là bao nhiêu gam?

c) Dung dịch sau phản ứng có thể tác dụng tối đa V (lít) dung dịch kiềm chứa NaOH 0,7M và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,5M. Tính V.

*(Trích đề khảo sát đội tuyển HSG huyện Đắk Pơ (Gia Lai), năm học 2009–2010)*

**Bài 7:** Cho m gam hỗn hợp X gồm 2 kim loại Na và Ba vào 500 ml dung dịch HCl 1M thu được 6,72 lít khí  $\text{H}_2$  (ở đktc) và dung dịch A.

a)Viết các phương trình phản ứng xảy ra, dung dịch A có thể làm thay đổi màu của giấy quỳ tím hay không? Vì sao?

b) Để kết tủa hoàn toàn các hợp chất của bari trong dung dịch A phải dùng hết 100 ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2M. Hãy tính m gam hỗn hợp X.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Gia Lai, năm học 2012–2013)*

**Bài 8:** Hoà tan 39,6 gam hỗn hợp gồm  $\text{KHSO}_3$  và  $\text{K}_2\text{CO}_3$  vào trong 400 gam dung dịch HCl 7,3%, khi phản ứng xong thu được hỗn hợp khí A có tỉ khối so với Hidro bằng 25,333 và một dung dịch B.

- a) Chứng minh sau phản ứng vẫn axit còn dư.
- b) Tính nồng độ % các chất trong dung dịch B.

**Bài 9:** Cho 31,8 gam hỗn hợp (X) gồm 2 muối  $\text{MgCO}_3$  và  $\text{CaCO}_3$  vào 400ml dung dịch  $\text{HCl}$  2M thu được dung dịch (Y).

- a) Hỏi trong dung dịch Y có dư axit hay không?
- b) Thể tích  $\text{CO}_2$  có thể thu được là bao nhiêu (đo ở đktc) ?
- c) Nếu cho một lượng dư  $\text{BaCO}_3$  vào dung dịch (Y) thì thể tích khí thoát ra là 1,12 lít (đktc). Tính phần trăm theo khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp (X).

**Bài 10:** Tiến hành 2 thí nghiệm sau đây:

–Thí nghiệm 1: Cho m (gam) hỗn hợp gồm 2 kim loại Zn và Fe vào dung dịch loãng chứa a mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , thu được 4,48 lít khí, cô cạn hỗn hợp sau phản ứng được 39,6 gam chất rắn.

–Thí nghiệm 2: Cùng lượng kim loại đó, cho vào dung dịch loãng chứa 2a mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  thì thu được 6,72 lít khí .

Biết các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn, các phản ứng hoàn toàn.

- a) Chứng minh ở thí nghiệm 2 hỗn hợp kim loại tan hết.
- b) Xác định m?

**Bài 11:** Hòa tan 15,95 gam hỗn hợp X gồm  $\text{BaCl}_2$  và  $\text{CaCl}_2$  vào nước được dung dịch A. Cho toàn bộ dung dịch A tác dụng với 200 ml dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  1,25M thấy xuất hiện một lượng kết tủa. Biết phản ứng xảy ra hoàn toàn.

- a) Chứng tỏ rằng lượng kết tủa ở trên thu được là tối đa ?
- b) Nếu cho toàn bộ lượng dung dịch A tác dụng với lượng dư dung dịch  $\text{AgNO}_3$  thì thu được 28,7 gam kết tủa . Xác định % về khối lượng mỗi muối trong X.

**Bài 12:** Có 500ml dung dịch (X) chứa  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  0,15M và  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  0,25M. Cho vào dung dịch (X) một dung dịch (Y) chứa 21,5 gam hỗn hợp  $\text{BaCl}_2$  và  $\text{CaCl}_2$  , sau khi kết thúc phản ứng thì thu được 19,85 gam kết tủa A và dung dịch B.

- a) Chứng minh hỗn hợp muối clorua đã phản ứng hết.
- b) Tính khối lượng của các chất có trong kết tủa A.

(Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn)

**Bài 13:** Có 21,6 gam hỗn hợp rắn (E) gồm Fe và Mg. Cho hỗn hợp vào trong V(ml) dung dịch chứa  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,3M và  $\text{HCl}$  0,2M. Dẫn khí sinh ra qua ống đựng 40 gam  $\text{CuO}$  nóng (dư) đến khi kết thúc thì thu được 35,2 gam rắn (F).

- a) Chứng minh rằng sau phản ứng với axit, kim loại vẫn còn dư? Tính V.
- b) Hòa tan hết 21,6 gam (E) bằng lượng tối thiểu m (gam) dung dịch dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  80% đun nóng thì thu được 11,2 lít (đktc)  $\text{SO}_2$  (sản phẩm khử duy nhất). Tính m và khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp E.

**Bài 14:** Cho 7,74 gam hỗn hợp A gồm Al và Mg vào trong 550ml dung dịch X chứa  $\text{HCl}$  1M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5M , được dung dịch B và 8,736 lít  $\text{H}_2$  (đktc).

- a) Chứng minh rằng trong dung dịch B vẫn còn axit.
- b) Tính khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp A.

c) Tính khối lượng dung dịch gồm NaOH 16% và Ba(OH)<sub>2</sub> 34,2% cần đủ để trung hoà axit còn dư.

**Bài 15:** Hoà tan hoàn toàn 26,15 gam hỗn hợp MgCl<sub>2</sub> và CaCl<sub>2</sub> vào 223,85 gam nước được dung dịch X. Cho toàn bộ X tác dụng với 500ml lít dung dịch Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0,6M thì thấy xuất hiện kết tủa Y. Biết phản ứng xảy ra hoàn toàn.

a) Hãy chứng minh rằng lượng kết tủa Y thu được đã đạt tối đa.

b) Khi cho toàn bộ X tác dụng với dung dịch AgNO<sub>3</sub> dư thì thu được 71,75 gam kết tủa trắng. Tính nồng độ phần trăm các chất tan trong dung dịch X.

**Bài 16:** Hòa tan 27,80 gam hỗn hợp Al, Fe, Zn (tỷ lệ số mol tương ứng 1:1:3) trong 800 ml dung dịch loãng chứa HCl 0,375M; H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5625M. Sau khi phản ứng kết thúc thu được một dung dịch X.

a) Sau phản ứng kim loại hay axit còn dư ? tính thể tích khí H<sub>2</sub> sinh ra (đktc).

b) Dung dịch X tác dụng tối đa với V(lít) dung dịch hỗn hợp chứa NaOH 0,4M; Ba(OH)<sub>2</sub> 0,2M. Tính V?

**Bài 17:** Chia 21,0 gam hỗn hợp (X) gồm Al và Mg làm 2 phần bằng nhau:

–Phần 1: Cho tác dụng với 200ml dung dịch HCl x(M), sau khi phản ứng kết thúc xử lý dung dịch thì thu được 36,20 gam muối khan.

–Phần 2: Cho tác dụng với 500ml dung dịch HCl x(M) và làm tương tự thì thu được 49,55 gam muối khan.

a) Chứng minh ở thí nghiệm phần 1 kim loại còn dư, còn thí nghiệm phần 2 kim loại phản ứng hết.

b) Tính khối lượng mỗi kim loại trong 21,0 gam hỗn hợp (X). Tính x?

**Bài 18:** Hòa tan 5,25 gam hỗn hợp Zn và Al trong V (ml) dung dịch HNO<sub>3</sub> 0,4M đến khi phản ứng kết thúc thì thu được dung dịch X và thoát ra 1,568 lít NO (đktc, sản phẩm khử duy nhất). Cô cạn dung dịch X thu được 16,32 gam muối khan.

a) Hỏi kim loại có tan hết không?

b) Tính V và xác định khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

**Bài 19:** Cho 11,70 gam hỗn hợp bột Mg, Al (số mol Mg = ½ số mol Al) tan hết trong 504 gam dung dịch HNO<sub>3</sub> 20%. Sau khi phản ứng kết thúc thì thu được một dung dịch X và thoát ra 5,736 lít (đktc) một chất khí duy nhất, không màu và hóa nâu trong không khí.

a) Trong dung dịch X có còn HNO<sub>3</sub> dư không ?

b) Tính nồng độ phần trăm của mỗi chất tan trong dung dịch X.

*(Đề khảo sát đội tuyển học sinh giỏi huyện Đắk Pơ (Gia Lai), năm học 2013–2014)*

**Bài 20:** Ngâm 3,97 gam hỗn hợp (X) gồm 2 kim loại Zn, Mg trong 120 (gam) dung dịch AgNO<sub>3</sub> 10,2%, kết thúc thí nghiệm thu được m (gam) rắn Y và dung dịch Z.

a) Chứng minh rằng hỗn hợp kim loại (X) không tan hết.

b) Nếu cho dung dịch Z tác dụng với dung dịch NaOH thì thu được một lượng kết tủa cực đại có khối lượng 2,334 gam. Tính m và khối lượng mỗi chất trong X.

**Bài 21:** Cho 5,44 gam hỗn hợp Mg và Fe tác dụng với dung dịch loãng gồm axit sunfuric và axit clohidric. Kết thúc phản ứng thu được dung dịch X. Lấy dung dịch X cho tác dụng với 300ml dung dịch KOH 2M thu được chất rắn Y và dung dịch Z. Để trung hòa lượng KOH dư trong Z thì cần đúng 100ml dung dịch HCl 1M.

Chứng minh rằng hỗn hợp kim loại đã tan hết trong dung dịch axit.

**Bài 22:** Người ta tiến hành các thí nghiệm sau:

–Thí nghiệm 1: Cho  $m_1$  gam Fe hoà tan trong dung dịch HCl, sau phản ứng đem cô cạn hỗn hợp thì thu được 6,2 gam chất rắn khan.

–Thí nghiệm 2: Cho hỗn hợp gồm  $m_1$  gam Fe và  $m_2$  gam Mg vào dung dịch HCl cùng lượng như trên, sau khi cô cạn thì thu được 6,68 gam chất rắn khan.

Biết rằng mỗi thí nghiệm đều thoát ra 896ml khí (đktc) và giả thiết Mg phản ứng với HCl xong mới đến Fe phản ứng với HCl.

Chứng minh ở thí nghiệm 2 kim loại Mg tan hết. Tính giá trị  $m_1$ ,  $m_2$ .

**Bài 23:** Chia 15 gam hỗn hợp Mg và Al thành hai phần bằng nhau:

–Phần 1: cho vào 600ml dung dịch HCl nồng độ  $x(M)$  thu được khí A và dung dịch B, cô cạn dung dịch B thu được 27,9 gam muối khan.

–Phần 2: cho vào 800ml dung dịch HCl có nồng độ  $x(M)$  làm tương tự thu được 32,35 gam muối khan.

Tính  $V_{H_2}$  (đktc) ở thí nghiệm 2; trị số  $x$ ; phần trăm khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu. Cho hiệu suất các phản ứng 100%.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Gia Lai, năm học 2003–2004)*

**Bài 24:** Hỗn hợp (A) gồm 3 kim loại X, Y, Z đều có hóa trị n. Hòa tan 6,6 gam hỗn hợp (A) trong 75 gam dung dịch HCl 14,6 %, sau khi phản ứng kết thúc, làm bay hơi hoàn toàn hỗn hợp sau phản ứng thì thu được 16,35 gam muối khan.

a) Chứng minh rằng hỗn hợp kim loại không tan hết.

b) Tính thể tích khí  $H_2$  sinh ra (đktc).

## Chuyên đề 5:

## SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP HỢP THỨC

### I- KIẾN THỨC CẦN NHỚ

#### 1. Cơ sở của phương pháp.

#### 2. Phân dạng và phương pháp giải.

##### 2.1– Dạng 1: Bài toán có nhiều phản ứng nối tiếp qua nhiều giai đoạn.

**Ví dụ 1:** Cho lượng sắt dư vào  $m$  (gam) dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  80% (đặc, nóng) thu được dung dịch A và thoát ra khí  $\text{SO}_2$  (sản phẩm khử duy nhất). Hấp thụ hết lượng khí  $\text{SO}_2$  sinh ra vào dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  thu được một dung dịch trong suốt. Cho tiếp  $\text{NaOH}$  dư vào dung dịch đến khi kết thúc phản ứng, lọc lấy kết tủa thu được 32,55 gam chất rắn.

- Viết các phương trình phản ứng xảy ra
- Tính  $m$ .

**Ví dụ 2:** Đốt cháy  $m$  (tấn) quặng pyrit sắt (chứa 60%  $\text{FeS}_2$ , còn lại là tạp chất trơ) trong khí  $\text{O}_2$  dư. Dẫn khí  $\text{SO}_2$  qua tháp chứa  $\text{O}_2$  dư (ở nhiệt độ cao và có  $\text{V}_2\text{O}_5$  làm xúc tác) thu được  $\text{SO}_3$ . Hấp thụ toàn bộ  $\text{SO}_3$  thu được trong nước thì thu được 2 tấn dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  88,2%. Biết hiệu suất quá trình đạt 100%.

- Viết các phương trình phản ứng xảy ra.
- Tính  $m$ .

**2.2– Dạng 2: Bài toán có nhiều phản ứng xảy ra song song và biết tỷ lệ số mol giữa các chất ở các phản ứng.**

**Ví dụ 3: (Bài toán hỗn hợp có tỷ lệ số mol giữa các chất thành phần)**

Hòa tan hết 26,0 gam hỗn hợp gồm 3 kim loại  $\text{Al}$ ,  $\text{Zn}$  và  $\text{M}$  trong dung dịch  $\text{HCl}$  dư, thấy thoát ra 12,32 lít  $\text{H}_2$  (đktc). Biết tỷ lệ số mol của  $\text{Al}$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{M}$  tương ứng bằng 1: 1: 3. Xác định kim loại  $\text{M}$ ?

**Ví dụ 4: (Trường hợp một cặp chất tác dụng nhau tạo ra 2 loại sản phẩm).**

Hấp thụ hoàn toàn 896 ml  $\text{CO}_2$  (đktc) vào trong  $V$  (ml) dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,02M, kết thúc phản ứng thu được 0,80 gam kết tủa. Tính  $V$ .

**Ví dụ 5:** Hấp thụ 3,36 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) trong 300 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  0,7M, đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X. Giả sử thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể. Tính nồng độ mol của các chất tan trong dung dịch X.

## II– BÀI TẬP VẬN DỤNG

**Bài 1:** Người ta sản xuất axit sunfuric từ quặng pyrit theo sơ đồ phản ứng, với các hiệu suất mỗi giai đoạn tương ứng là  $\text{H}_1, \text{H}_2, \text{H}_3$ :



- Viết các phương trình hóa học xảy ra (ghi điều kiện nếu có)
- Nếu dùng  $m$  (tấn) quặng pyrit (chứa 72%  $\text{FeS}_2$ , còn lại là tạp chất trơ), kết thúc quá trình điều chế thu được 1,08 (tấn) dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  73,5%. Tính  $m$ .

**Bài 2:** Trong công nghiệp người ta điều chế axit nitric  $\text{HNO}_3$  từ amoniac theo sơ đồ chuyển hóa sau:



- Viết các phương trình hóa học xảy ra.
- Nếu ban đầu dùng 0,425 tấn amoniac, hiệu suất quá trình là 80% thì thu được  $m$ (kg) dung dịch  $\text{HNO}_3$  78,75%. Tính  $m$ .



**Bài 3:** Có  $m_1$ (gam) hỗn hợp X gồm  $\text{Na}_2\text{O}$ , Na, NaOH tỷ lệ số mol tương ứng là 1:1:2. Hòa tan hết hỗn hợp X bằng 140 ml dung dịch chứa đồng thời  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1M và HCl 0,3M, đến khi phản ứng hoàn toàn thu được một dung dịch Y chỉ chứa chất tan là muối. Cô cạn dung dịch Y thu được  $m_2$  (gam) rắn khan.

Tính giá trị  $m_1$ ,  $m_2$ .

**Bài 4:** Cho V lít  $\text{CO}_2$  (đktc) hấp thụ hoàn toàn vào 200 ml dung dịch hỗn hợp KOH 1M và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  1,5M thu được 47,28 gam kết tủa. Tìm V?

(Trích đề thi HSG môn Hóa học lớp 9 tỉnh Bắc Giang, năm học 2010–2011)

**Bài 5:** Cho hỗn hợp A gồm Canxi và kim loại M (hoá trị không đổi) có tỉ lệ mol 3:2. Cho 8,7 (gam) A vào bình chứa 2,24 lít khí  $\text{Cl}_2$  (ở đktc). Sau phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp rắn B. Hoà tan hoàn toàn B trong dung dịch HCl dư sinh ra 4,48 lít khí (đktc). Xác định M.

(Trích đề thi HSG môn hóa học lớp 9 tp Hồ Chí Minh năm học 2013–2014)

**Bài 6:** Kim loại đồng phản ứng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  tại thành dung dịch đồng nitrat và hỗn hợp khí nitơ oxit và nitơ đioxit có tỷ lệ thể tích là 2:3.

a) Viết phương trình hóa học.

b) Nếu sử dụng 10,0 gam đồng cho phản ứng này, tính thể tích hỗn hợp khí tạo thành (đktc).

(Trích đề thi vào lớp 10 PTNK tp Hồ Chí Minh, năm học 2013–2014)

**Bài 7:** Hòa tan hết 10,1 gam hỗn hợp X gồm 2 kim loại kiềm A, B ( $M_A > M_B$ ) trong nước thu được dung dịch Y và thoát ra 3,36 lít khí (đktc), cô cạn dung dịch Y thu được m(gam) rắn khan. Biết kim loại nguyên tử khối lớn có số mol gấp đôi kim loại nguyên tử khối nhỏ. Xác định m và kim loại A, B.

**Bài 8:** Hòa tan hoàn toàn m(gam) hỗn hợp 2 kim loại Al, Fe (tỷ lệ số mol tương ứng bằng 1:3) trong lượng dư dung dịch chứa  $\text{HNO}_3$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  thì thấy có 16,8 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  (là các sản phẩm khử duy nhất). Biết tỷ khối  $d_{X/\text{H}_2} = 24,8$ . Tính m.

**Bài 9:** Cho 3,55 gam  $\text{P}_2\text{O}_5$  tan hoàn toàn trong V ml dung dịch NaOH 0,2M, làm bay hơi dung dịch thì thu được hỗn hợp muối khan có tỷ lệ số mol = 2:3 theo chiều tăng dần PTK của muối. Viết các phương trình hóa học và Tính V.

**Bài 10:** Một hỗn hợp 3 kim loại hoạt động X, Y, Z (đều hóa trị II) có tỷ lệ nguyên tử khối tương ứng là 3: 5: 7 ; còn tỷ lệ số nguyên tử tương ứng là 2: 1: 2. Khi hoà tan hoàn toàn 2,0 gam hỗn hợp đó trong dung dịch HCl dư thu được 1,12 lít (đktc).

a) Viết các PTHH của phản ứng xảy ra.

b) Xác định kim loại X, Y, Z và khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp ?

**Bài 11:** Cho 200ml dung dịch  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  0,2M vào cốc chứa sẵn m(gam) dung dịch NaOH 10%, kết thúc thí nghiệm lọc tách được 3,9 gam kết tủa. Tính m.

**Bài 12:** Hấp thụ 2,688 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) trong 200ml dung dịch chứa đồng thời NaOH 0,3M và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,2M đến khi phản ứng xong thu được m(gam) kết tủa. Tính m.

**Bài 13:** Cốc A chứa 200ml dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  0,1M và  $\text{NaHCO}_3$  0,2M. Cốc B chứa 750ml dung dịch  $\text{HCl}$  0,1M. Cho từ từ đến hết lượng dung dịch ở cốc A vào cốc B, kết thúc thí nghiệm thu được V lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc). Tính V.

**Bài 14:** Hòa tan 32 gam kim loại M trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  dư thu được 8,96 lít (đktc) hỗn hợp khí A gồm  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$  có tỷ khối hơi so với  $\text{H}_2$  bằng 17. Xác định kim loại M.

*(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên Lê Quý Đôn– Quảng Trị, năm học 2007–2008)*

**Bài 15:** Một hỗn hợp bột X gồm sắt và kim loại M có hóa trị không đổi. Nếu hòa tan hết m (gam) hỗn hợp X trong dung dịch  $\text{HCl}$  thì thu được 7,84 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc). Nếu cho m (gam) hỗn hợp X tác dụng hoàn toàn với khí clo thì thể tích clo cần dùng là 8,4 lít (đktc). Biết tỷ lệ số nguyên tử Fe và kim loại M trong hỗn hợp tương ứng là 1: 4.

a) Viết các phương trình hóa học xảy ra.

b) Tính thể tích khí Clo (đktc) đã hóa hợp với kim loại M.

c) Xác định kim loại M nếu biết rằng m (gam) có giá trị là 8,2 (gam).

d) Tính thể tích khí  $\text{H}_2$  thu được (đktc) khi hòa tan  $\frac{1}{10}$  m (gam) hỗn hợp X trong dung dịch  $\text{NaOH}$  dư.

*(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa Tp Hồ Chí Minh năm học 2012–2013)*

**Bài 16:** Cho một luồng khí  $\text{CO}$  dư đi qua một ống sứ nung nóng chứa 4,8 gam hỗn hợp X gồm  $\text{CuO}$  và một oxit kim loại hóa trị II (không đổi) tỷ lệ mol 1: 2. Sau khi phản ứng kết thúc thu được chất rắn Y. Để hòa tan hết Y thì cần 80ml  $\text{HNO}_3$  2,5M, thấy thoát ra một khí  $\text{NO}$  duy nhất và dung dịch thu được chỉ chứa hai muối của hai kim loại. Viết phương trình phản ứng. Xác định công thức của oxit kim loại.

*(Trích đề thi vào lớp 10 Chuyên Hùng Vương– Gia Lai, năm học 2008–2009)*

**Bài 17:** Một dung dịch chứa b(mol)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  hòa tan vừa hết a (mol) Fe thu được khí A (chỉ có thể là  $\text{H}_2$  hoặc  $\text{SO}_2$ ) và 42,8 gam muối khan. Tính giá trị của a,b.

Cho biết tỉ số:  $\frac{a}{b} = \frac{2,5}{6}$ .

*(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa tỉnh Quảng Trị, năm học 2007–2008)*

**Bài 18:** Cho 8,4 gam Fe tan hết trong dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng, thu được khí  $\text{SO}_2$  và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được 26,4 gam muối khan.

a) Tính khối lượng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  phản ứng.

b) Cho toàn bộ lượng  $\text{SO}_2$  thu được ở trên tác dụng với 275ml dung dịch  $\text{KOH}$  1M, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được một dung dịch Y. Tính khối lượng chất tan có trong dung dịch Y.

*(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa tỉnh Bắc Giang, năm học 2008–2009)*

## **Chuyên đề 6:**

# PHÂN DẠNG VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP

## VỀ $\text{CO}_2$ HOẶC $\text{SO}_2$ TÁC DỤNG VỚI KIỀM

### I- KIẾN THỨC CẦN NHỚ

1- Bản chất hóa học của phản ứng và phương pháp xác định sản phẩm.

2- Phân dạng và phương pháp giải.

**2.1- Dạng 1: Biết đầy đủ số mol oxit axit:  $\text{CO}_2$  (hoặc  $\text{SO}_2$ ) và số mol kiềm.**

**Ví dụ 1:** Sục 6,72 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 200 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,5M đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Tính khối lượng chất tan trong dung dịch sau phản ứng.

**Ví dụ 2:** Hấp thụ 896ml khí  $\text{SO}_2$  (đktc) vào bình đựng 200 gam dung dịch NaOH 1,12% đến khi phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch X. Tính nồng độ % chất tan trong dung dịch X.

**Ví dụ 3:** Có 8,96 lít (đktc) hỗn hợp 2 khí  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  (tỷ khối hơi của hỗn hợp so với  $\text{H}_2$  bằng 29,5). Hấp thụ hỗn hợp khí vào 400ml dung dịch NaOH 1M, kết thúc phản ứng thu được dung dịch X. Tính khối lượng các chất tan trong dung dịch X.

**Ví dụ 4:** Dẫn từ từ 224 ml khí  $\text{CO}_2$  (đktc) vào bình chứa 500 ml dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,016M đến khi phản ứng hoàn toàn. Giả sử thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể. Tính nồng độ mol/lit của chất tan trong dung dịch sau phản ứng.

**Ví dụ 5:** Dẫn 4,48 lít  $\text{SO}_2$  (đktc) vào 200 ml dung dịch chứa đồng thời  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,3M và NaOH 0,5M đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính khối lượng kết tủa thu được.

**2.2- Dạng 2: Biết tổng khối lượng muối và số mol một chất tham gia:  $\text{CO}_2$  ( $\text{SO}_2$ ) hoặc kiềm. Tính lượng của chất tham gia còn lại.**

**Ví dụ 6:** Hấp thụ hết 6,72 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) và V(ml) dung dịch NaOH 2M. Sau khi phản ứng kết thúc, làm bay hơi hoàn toàn lượng nước trong dung dịch thì thu được 29,6 gam muối khan. Tính V.

**Ví dụ 7:** Hấp thụ V lít khí  $\text{SO}_2$  (đktc) vào trong 200ml dung dịch NaOH 1,25M, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, xử lý dung dịch thu được 19,44 gam muối khan.

Tính V ?

**Ví dụ 8:** Hấp thụ 2,0 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$  trong 160ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,5M, đến khi phản ứng hoàn toàn đem hỗn hợp sau phản ứng cô cạn thì thu được 14,98 gam rắn khan. Tính % thể tích của khí  $\text{CO}_2$  trong hỗn hợp X.

(Trích đề khảo sát HSG lớp 9 huyện Đắk Pơ, tỉnh Gia Lai, năm học 2004–2005)

**2.3- Dạng 3: Biết số mol kết tủa và số mol kiềm (hoặc số mol  $\text{CO}_2$ ) trong phản ứng của  $\text{CO}_2$  (hoặc  $\text{SO}_2$ ) tác dụng với một chất kiềm (kim loại hóa trị II).**

**Ví dụ 9:** Hoà tan 1,12 gam CaO vào nước được 1,0 lít dung dịch A. Sục V lít khí CO<sub>2</sub> (đktc) vào bình đựng dung dịch A trên thu được 1,0 gam kết tủa. Xác định giá trị của V.

*(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa tỉnh Lào Cai, năm học 2013–2014)*

**Ví dụ 10:** Hấp thụ 7,84 lít SO<sub>2</sub> (đktc) vào trong 400ml dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> a(M), kết thúc phản ứng thu được 54,25 gam kết tủa. Tính a.

**2. 4– Dạng 4: Bài toán CO<sub>2</sub> (hoặc SO<sub>2</sub>) tác dụng với hỗn hợp kiềm của kim loại hóa trị I và kim loại hóa trị II.**

**Ví dụ 11:** Cho V lít khí CO<sub>2</sub> (đktc) hấp thụ hoàn toàn vào 200 ml dung dịch hỗn hợp KOH 1M và Ba(OH)<sub>2</sub> 0,75M. Kết thúc phản ứng thu được 23,64 gam kết tủa. Hãy tính V. *(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên tỉnh Phú Thọ, năm học 2004–2005)*

**Ví dụ 12:** Dung dịch X có hòa tan 0,02 mol KOH và 0,01 mol Ca(OH)<sub>2</sub>.

a) Nêu hiện tượng, viết phương trình phản ứng hóa học xảy ra, vẽ đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa số mol kết tủa và số mol CO<sub>2</sub> khi thổi từ từ đến dư khí CO<sub>2</sub> vào X?

b) Tính khối lượng kết tủa thu được khi cho 0,032 mol CO<sub>2</sub> vào dung dịch X.

Các phản ứng xảy ra hoàn toàn, coi CaCO<sub>3</sub> tan không đáng kể.

*(Trích đề thi học sinh giỏi môn Hóa học lớp 9 tỉnh Gia Lai, năm học 2010–2011)*

**Ví dụ 13:** Dẫn 3,136 lít CO<sub>2</sub> (đktc) vào trong V(ml) dung dịch kiềm chứa NaOH 0,7M và Ba(OH)<sub>2</sub> 0,5M đến khi phản ứng hoàn toàn thu được 5,91 gam kết tủa trắng. Tính V và nồng độ mol các chất tan trong dung dịch sau phản ứng. Giả sử thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể.

## **II– BÀI TẬP VẬN DỤNG**

**Bài 1:** Tính nồng độ mol của các chất tan trong dung dịch thu được sau mỗi thí nghiệm sau đây. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể.

a) Sục 448 ml khí CO<sub>2</sub> (đktc) vào 400ml dung dịch Ca(OH)<sub>2</sub> 0,02M.

b) Sục 4,032 lít khí SO<sub>2</sub> (đktc) vào 200ml dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> 1M .

c) Hòa tan hết 15 gam hỗn hợp X (gồm CaCO<sub>3</sub>, KHCO<sub>3</sub>) trong dung dịch HCl dư, dẫn toàn bộ khí thu được vào bình chứa 400 ml dung dịch KOH 0,45M.

d) Hấp thụ hoàn toàn một lượng SO<sub>2</sub> vào 250ml dung dịch NaOH 0,4M, sau phản ứng thu được dung dịch chứa 2 muối tỷ lệ số mol bằng 1: 2 (theo chiều tăng dần phân tử khối của muối).

**Bài 2:** Hấp thụ hoàn toàn 4,48 lít CO<sub>2</sub> (đktc) vào 400 ml dung dịch NaOH thì thu được 17,9 gam muối. Tính nồng độ mol của dung dịch NaOH đã dùng.

*(Trích đề thi HSG lớp 9 huyện An Khê (cũ) – tỉnh Gia Lai, năm học 2002–2003)*

**Bài 3:** Hấp thụ hoàn toàn V lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 200ml dung dịch chứa NaOH 1M và  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  0,5M. Sau khi kết thúc phản ứng, làm bay hết hơi nước thu được 19,9 gam chất rắn khan.

a) Tính V.

b) Sục từ từ V (lít)  $\text{CO}_2$  ở trên vào 200ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  x(M) đến khi phản ứng hoàn toàn thu được 7,88 gam kết tủa trắng. Tính x và xác định dung dịch tăng hay giảm, bao nhiêu gam?

**Bài 4:** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm  $\text{CH}_4$  và  $\text{C}_2\text{H}_4$  thu được khí  $\text{CO}_2$  và hơi nước theo tỉ lệ thể tích là 5:8. Đem đốt hoàn toàn 7,6 gam hỗn hợp X rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm thu được vào dung dịch chứa 29,6 gam  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Sau khi hấp thụ, khối lượng dung dịch tăng hay giảm bao nhiêu gam?

*(Trích đề thi HSG môn Hóa học lớp 9 thị xã An Khê (Gia Lai) – Năm học 2011–2012)*

**Bài 5:** Dẫn 10 lít hỗn hợp khí (A) gồm  $\text{N}_2$  và  $\text{CO}_2$  (đo ở đktc) vào 2 lít dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,02M thì thu được 1,0 gam kết tủa. Xác định % theo thể tích của  $\text{CO}_2$  trong hỗn hợp.

*(Trích đề thi HSG môn Hóa học lớp 9 huyện Đắk Pơ (Gia Lai) – Năm học 2005–2006)*

**Bài 6:** A là hợp chất của lưu huỳnh chứa 50% oxi. Biết 1 gam khí A chiếm thể tích 0,35 lít khí (đktc).

a) Hãy xác định công thức hóa học của hợp chất khí A.

b) Hấp thụ 12,8 gam hợp chất A vào 300ml dung dịch NaOH 1,2M. Hãy cho biết muối nào thu được sau phản ứng. Tính nồng độ mol của muối. (Giả thiết thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể).

*(Đề thi HSG môn Hóa học lớp 9 huyện An Nhơn (Bình Định) – năm học 2009–2010)*

**Bài 7:** Hỗn hợp khí B chứa  $\text{C}_2\text{H}_2$  và  $\text{CH}_4$ .

a) Đốt cháy hoàn toàn 17,92 lít hỗn hợp B cần 42,56 lít oxi. Xác định % thể tích mỗi khí có trong B. Biết các thể tích khí đều đo ở điều kiện tiêu chuẩn,

b) Đốt cháy hoàn toàn 17,92 lít (đktc) hỗn hợp B, cho tất cả sản phẩm hấp thụ vào dung dịch C chứa 74 gam  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Khối lượng dung dịch C tăng hay giảm bao nhiêu gam?

*(Trích đề thi HSG môn Hóa học lớp 9 huyện Đắk Pơ (Gia Lai) – năm học 2012–2013)*

**Bài 8:** Đốt cháy hoàn toàn 18 gam  $\text{FeS}_2$ . Hấp thụ toàn bộ lượng  $\text{SO}_2$  thu được cần 2 lít dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,125M. Tính khối lượng muối tạo thành.

*(Trích đề thi học sinh giỏi môn Hóa học lớp 9 tỉnh Quảng Ninh – năm học 2009–2010)*

**Bài 9:** Dẫn rất từ từ 1,344 lít khí  $\text{CO}_2$  (ở đktc) vào 2 lít dung dịch hỗn hợp: NaOH 0,015M và  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,01M, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X. Viết các phương trình phản ứng xảy ra theo trình tự và khối lượng (gam) các chất tan có trong dung dịch X.

*(Trích đề thi học sinh giỏi môn Hóa học lớp 9 tỉnh Phú Yên, năm học 2009 – 2010)*

**Bài 10:** Nung 16,8 gam hỗn hợp X gồm  $\text{MgCO}_3$  và  $\text{CaCO}_3$  đến khối lượng không đổi. Dẫn toàn bộ khí thu được vào 180ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  1M thu được 33,49

gam kết tủa. Hãy viết phương trình phản ứng và tính thành phần phần trăm khối lượng của mỗi chất có trong hỗn hợp X.

*(Trích đề thi học sinh giỏi môn Hóa học lớp 9 tỉnh Sóc Trăng, năm học 2011–2012)*

**Bài 11:** Đốt cháy hoàn toàn m gam  $\text{FeS}_2$  bằng một lượng oxi vừa đủ thu được khí X. Hấp thụ hết X vào 1 lít dung dịch chứa  $\text{Ba(OH)}_2$  0,2M và KOH 0,2M thu được dung dịch Y và 32,55 gam kết tủa. Cho dung dịch NaOH vào dung dịch Y lại thấy xuất hiện thêm kết tủa. Viết các phương trình hóa học xảy ra và tính m.

*(Trích đề thi học sinh giỏi môn Hóa học lớp 9 tỉnh Phú Thọ, năm học 2013–2014)*

**Bài 12:** Hấp thụ hết V lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 200 ml dung dịch hỗn hợp NaOH 1M và  $\text{Ba(OH)}_2$  0,5M thu được 11,82 gam kết tủa. Xác định giá trị của V?

*(Trích đề thi học sinh giỏi môn Hóa học lớp 9 tỉnh Thái Bình, năm học 2010–2011)*

**Bài 13:** Hỗn hợp X gồm  $\text{C}_3\text{H}_4$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$  và  $\text{C}_3\text{H}_6$  có tỉ khối so với hidro là 21,2. Đốt cháy hoàn toàn 15,90 gam hỗn hợp X, sau đó hấp thụ toàn bộ sản phẩm vào bình đựng 1 lít dd  $\text{Ba(OH)}_2$  0,8M thấy khối lượng bình tăng m gam và có x gam kết tủa. Tính m và x.

*(Trích đề thi học sinh giỏi môn Hóa học lớp 9 tỉnh Phú Thọ, năm học 2013–2014)*

**Bài 14:** Sục từ từ a (mol) khí  $\text{CO}_2$  vào 800 ml dung dịch A gồm KOH 0,5M và  $\text{Ca(OH)}_2$  0,2M.

- Vẽ đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa số mol kết tủa và số mol khí  $\text{CO}_2$
- Tính giá trị của a để thu được khối lượng kết tủa lớn nhất.
- Tính giá trị của a để khối lượng kết tủa thu được là 10 gam
- Tính khối lượng kết tủa thu được khi giá trị của a là 0,6.

*(Trích đề tuyển sinh lớp 10 chuyên hóa, tỉnh Thái Bình – năm học 2009–2010)*

**Bài 15:** Hỗn hợp X gồm Na, Ba,  $\text{Na}_2\text{O}$ , BaO. Hòa tan hết 21,9 gam X trong một lượng nước dư thu được 1,12 lít khí hidro và dung dịch Y có chứa 20,52 gam  $\text{Ba(OH)}_2$ . Hấp thụ 6,72 lít  $\text{CO}_2$  vào dung dịch Y kết thúc phản ứng thu được m(gam) kết tủa.

*Các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn.*

- Tính khối lượng NaOH trong dung dịch Y.
- Tính giá trị của m.

*(Trích đề thi học sinh giỏi môn Hóa học lớp 9, tỉnh Nghệ An– năm học 2014–2015)*

**Bài 16:** Hấp thụ hoàn toàn 4,48 lít khí  $\text{CO}_2$  (đo ở đktc) vào 720 ml dung dịch KOH 0,5M thu được dung dịch A.

- Tính khối lượng muối tạo thành.
- Lấy dung dịch A cho tác dụng với một lượng dư dung dịch  $\text{Ba(OH)}_2$ . Tính khối lượng kết tủa tạo thành.

*(Trích đề thi học sinh giỏi môn Hóa học lớp 9, tỉnh Cao Bằng, năm học 2012–2013)*

**Bài 17:** Hòa tan hoàn toàn 22,95 gam BaO vào nước được dung dịch A.

a) Sục luồng khí  $\text{CO}_2$  từ từ vào dung dịch A, sau khi kết thúc thí nghiệm thu được 19,7 gam kết tủa. Tính thể tích khí  $\text{CO}_2$  đã phản ứng (ở đktc).

b) Hòa tan hoàn toàn 8,4 gam hỗn hợp X gồm  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$  bằng dung dịch  $\text{HCl}$  thu được khí B. Nếu cho khí B hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch A thì có kết tủa xuất hiện không? Giải thích.

*(Trích đề thi học sinh giỏi môn Hóa học lớp 9, tỉnh Ninh Bình, năm học 2011–2012)*

**Bài 18:** Sục từ từ 1,792 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) vào V lít dung dịch chứa  $\text{NaOH}$  0,02M và  $\text{Ca(OH)}_2$  0,015M đến khi kết thúc thí nghiệm thu được 2,0 gam kết tủa trắng.

a) Tính V.

b) Vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của số mol kết tủa theo số mol  $\text{CO}_2$ .

**Bài 19:** Khi hấp thụ hoàn toàn 0,05 mol  $\text{CO}_2$  hoặc 0,35 mol  $\text{CO}_2$  và 500ml dung dịch  $\text{Ba(OH)}_2$  a mol/lít đều thu được m gam chất kết tủa. Tìm giá trị của m và a.

*(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa TP Hà Nội, năm học 2012–2013)*

**Bài 20:** Hoà tan hết 22,4 gam  $\text{CaO}$  vào nước (dư) thu được dung dịch A

a) Nếu cho khí cacbonic sục hết vào dung dịch A thì thu được 5,0 gam kết tủa. Tính thể tích khí cacbonic (ở đktc) tham gia phản ứng.

b) Nếu hoà tan hoàn toàn 56,2 gam hỗn hợp  $\text{MgCO}_3$  và  $\text{BaCO}_3$  (có thành phần thay đổi trong đó có a%  $\text{MgCO}_3$ ) bằng dung dịch  $\text{HCl}$ , tất cả khí thoát ra hấp thụ hết vào dung dịch A thì thu được kết tủa B. Tính giá trị của a để lượng kết tủa B nhỏ nhất.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Hà Nam, năm học 2009–2010)*

**Bài 21:** Cho 20,7 gam hỗn hợp  $\text{CaCO}_3$  và  $\text{K}_2\text{CO}_3$  phản ứng hết với dung dịch  $\text{HCl}$  dư, thu được khí Y. Sục toàn bộ khí Y vào dung dịch chứa 0,18 mol  $\text{Ba(OH)}_2$ , thu được m (gam) kết tủa. Hãy xác định giá trị m.

*(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên Trần Phú (Hải Phòng), năm học 2010–2011)*

**Bài 22:** Hấp thụ hoàn toàn V (lít) (đktc) khí  $\text{CO}_2$  vào 200 ml dung dịch  $\text{Ca(OH)}_2$  0,2M thu được m gam kết tủa trắng. Giá trị của V là:  $0,336 \leq V \leq 1,568$  thì m có giá trị trong khoảng nào?

*(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa tỉnh Long An, năm học 2014–2015)*

**Bài 23:** Tỉ khối hơi của hỗn hợp X gồm  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  so với khí nitơ bằng 2. Cho 0,112 lít X (ở đktc) lội từ từ qua 500ml dung dịch  $\text{Ba(OH)}_2$ . Sau thí nghiệm phải dùng 50ml dung dịch axit  $\text{HCl}$  0,1M để trung hòa lượng  $\text{Ba(OH)}_2$  dư.

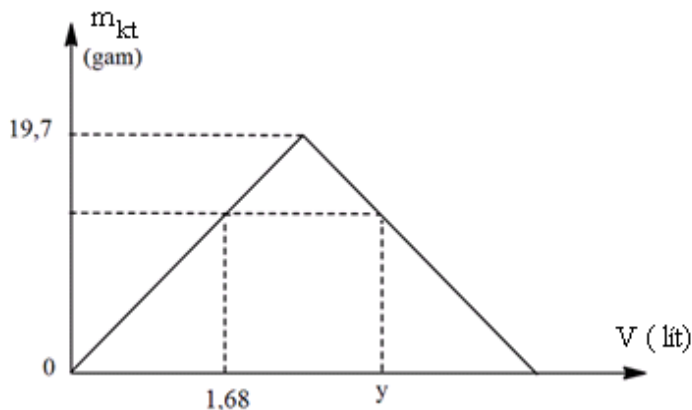
a) Tính % thể tích mỗi khí trong X.

b) Tính nồng độ  $C_M$  của dung dịch  $\text{Ba(OH)}_2$  trước thí nghiệm.

c) Hãy tìm cách nhận biết mỗi khí có trong hỗn hợp X, viết phương trình hóa học của các phản ứng.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Thái Nguyên, năm học 2010–2011)*

**Bài 24:** Dẫn từ từ V (lít) khí  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 500 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  có nồng độ x (mol/l) để cho phản ứng xảy ra hoàn toàn. Đồ thị dưới đây mô tả sự phụ thuộc của khối lượng kết tủa thu được ( $m_{\text{kt}}$ ) vào giá trị của V.



Dựa vào đồ thị, hãy tìm giá trị của x và y.

(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Nam Định, năm học 2014–2015)

**Bài 25:** Cho m gam hỗn hợp G gồm  $\text{NaHCO}_3$  và  $\text{MgCO}_3$  tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng, dư. Hấp thụ toàn bộ lượng khí  $\text{CO}_2$  sinh ra vào 200 ml dung dịch chứa hỗn hợp gồm  $\text{KOH}$  1M và  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,75M thu được 12 gam kết tủa. Tính m.

(Trích đề thi HSG môn hóa lớp 9 Mê Linh (Hà Nội), năm học 2014–2015)

**Bài 26:** Hấp thụ hoàn toàn 1,568 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 500ml dung dịch  $\text{NaOH}$  0,16M, thu được dung dịch X. Thêm 250 ml dung dịch Y chứa 2 chất tan là  $\text{BaCl}_2$  0,16M và  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  a M vào dung dịch X, thu được 3,94 gam kết tủa và dung dịch Z. Tính giá trị của a. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

**Bài 27:** Hấp thụ hoàn toàn V lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 1,0 lít dung dịch hỗn hợp gồm  $\text{KOH}$  0,1M và  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,025M sinh ra 2,5 gam kết tủa. Tìm giá trị V.

**Bài 28:** Hấp thụ hoàn toàn 2,24 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 100 ml dd hỗn hợp gồm  $\text{NaOH}$  1M và  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  a(M) sinh ra 2,5 gam kết tủa trắng. Tìm giá trị a.

**Bài 29:** Sục từ từ V (lít)  $\text{SO}_2$  (đktc) vào 200 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  1M và  $\text{BaCl}_2$  0,5M đến khi phản ứng hoàn toàn thu được 15,19 gam kết tủa trắng. Tính V.

**Bài 30:** Khử hoàn toàn 5,76 gam một oxit sắt  $\text{Fe}_x\text{O}_y$  bằng V lít (đktc) khí  $\text{CO}$  thu được khí X (đktc) có tỷ khối so với  $\text{H}_2$  là 20,4. Dẫn toàn bộ khí X vào trong dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  có chứa 6,956 gam chất tan, đến khi phản ứng hoàn toàn thì thu được 8,0 gam kết tủa trắng. Xác định công thức hóa học của oxit sắt ? Tính V.



# Chuyên đề 7:

## KĨ THUẬT TỰ CHỌN LƯỢNG CHẤT

### I- KIẾN THỨC CẦN NHỚ.

1- Nguyên tắc áp dụng:

2- Các bước giải bài toán bằng kỹ thuật tự chọn lượng chất:

3- Một số ví dụ minh họa:

**Ví dụ 1:** Khi hòa tan hoàn toàn một lượng hỗn hợp gồm Fe và FeO bằng dung dịch  $H_2SO_4$  loãng vừa đủ thu được dung dịch X trong đó số nguyên tử hiđro bằng  $\frac{48}{25}$  lần số nguyên tử oxi. Viết các phương trình hóa học xảy ra và tính nồng độ phần trăm chất tan có trong dung dịch X.

*(Trích đề thi chọn học sinh giỏi lớp 9 TP Hà Nội, năm học 2011–2012)*

**Ví dụ 2:** Cho bột sắt tác dụng hoàn toàn với lượng dư dung dịch  $H_2SO_4$  đặc, nóng độ 78,4% thu được dung dịch A trong đó nồng độ % của  $Fe_2(SO_4)_3$  và của  $H_2SO_4$  dư bằng nhau và giải phóng khí  $SO_2$ . Tính nồng độ % của  $Fe_2(SO_4)_3$  và  $H_2SO_4$  dư.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 TP Hồ Chí Minh, năm học 2010–2011)*

**Ví dụ 3:** Đốt cháy hoàn toàn một hợp chất hữu cơ B gồm 3 nguyên tố C, H, O bằng một lượng khí  $O_2$  vừa đủ thu được  $m_{H_2O} = \frac{45}{77} m_B$ ;  $V_{CO_2} = \frac{8}{9} V_{O_2}$ . Tìm công thức phân tử đơn giản nhất của hợp chất B.

**Ví dụ 4:** Cho hỗn hợp khí  $SO_2$  và  $O_2$  có tỉ khối hơi so với  $H_2$  là 24. Nung nóng hỗn hợp trên với xúc tác thích hợp trong bình kín thì được hỗn hợp mới có tỉ khối hơi so với  $H_2$  là 30. Xác định phần trăm về thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp trước và sau phản ứng.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Quảng Nam, năm học 2012–2013)*

**Ví dụ 5:** Hoà tan hoàn toàn một oxit kim loại M (hoá trị không đổi) vào lượng vừa đủ dung dịch  $H_2SO_4$  10% tạo dung dịch X chứa một muối có nồng độ 11,243%.

a) Xác định oxit kim loại trên.

b) Viết phương trình phản ứng trong các trường hợp sau (kèm điều kiện phản ứng, nếu có).

+ Điều chế kim loại tương ứng từ oxit trên.

+ Hoà tan oxit trên trong dung dịch NaOH dư.

+ Cho dung dịch X tác dụng với dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

## II– BÀI TẬP VẬN DỤNG

**Bài 1:** Cho m gam hỗn hợp bột X gồm Zn và Fe vào một lượng dư dung dịch  $\text{CuSO}_4$ , sau phản ứng lọc bỏ phần dung dịch, thu được m gam bột rắn.

Viết các phương trình hóa học xảy ra và tính thành phần phần trăm theo khối lượng của Fe trong hỗn hợp X. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn

*(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên Hùng Vương (Gia Lai), năm học 2015– 2016)*

**Bài 2:** Cho m (gam) dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  x% tác dụng với một lượng hỗn hợp hai kim loại K và Mg (lấy dư). Sau khi phản ứng kết thúc, lượng khí  $\text{H}_2$  thu được có giá trị 0,05m (gam). Tìm giá trị x.

*(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên Hùng Vương (Gia Lai), năm học 2008– 2009)*

**Bài 3:** Hòa tan một lượng muối cacbonat của kim loại hóa trị (II) trong một lượng vừa đủ dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  20% thu được một dung dịch muối có nồng độ 28,196%.

Tìm công thức hóa học của muối cacbonat trên.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 (dự bị) tỉnh Cao Bằng, năm học 2010–2011)*

**Bài 4:** Nhúng thanh kim loại A hóa trị II vào dung dịch  $\text{CuSO}_4$ . Sau một thời gian lấy thanh kim loại ra thấy khối lượng giảm 0,05%. Mặt khác cũng lấy thanh kim loại như trên nhúng vào dung dịch  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  thì thấy khối lượng thanh kim loại tăng lên 7,1%.

Xác định tên kim loại A. Biết rằng số mol  $\text{CuSO}_4$  và  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  tham gia ở 2 trường hợp bằng nhau.

*(Trích đề thi học sinh giỏi hóa lớp 9 tỉnh Trà Vinh, năm học 2010–2011)*

**Bài 5:** Khi hoà tan một lượng của một oxit kim loại hoá trị II vào một lượng vừa đủ dung dịch axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  4,9%, người ta thu được một dung dịch muối có nồng độ 5,87%. Xác định công thức của oxit trên.

*(Trích đề thi học sinh giỏi hóa 9 tỉnh Sóc Trăng, năm học 2010–2011)*

**Bài 6:** Hỗn hợp X chứa  $\text{CO}_2$ , CO và  $\text{H}_2$  với phần trăm thể tích tương ứng là a, b, c

và phần trăm khối lượng tương ứng là a', b', c'. Đặt  $x = \frac{a'}{a}$ ;  $y = \frac{b'}{b}$ ;  $z = \frac{c'}{c}$ . Hãy cho

biết x, y, z có trị số lớn hơn hay nhỏ hơn 1?

*(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa tỉnh Bắc Ninh, năm học 2013–2014)*

**Bài 7:** Cho dung dịch NaOH 20% tác dụng vừa đủ với dung dịch  $\text{FeCl}_2$  10%. Đun nóng trong không khí cho phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính C% của dung dịch muối tạo thành sau phản ứng (coi nước bay hơi không đáng kể).

*(Trích đề thi HSG hóa lớp 9 tỉnh Hà Nam, năm học 2010–2011)*

**Bài 8:** Cho 10 gam oxit của kim loại M có hóa trị II tác dụng vừa đủ với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  24,5% thu được dung dịch muối có nồng độ 33,33% (dung dịch A). Làm

lạnh dung dịch A thấy có 15,625 gam chất rắn X tách ra, phần dung dịch bão hòa có nồng độ 22,54% (dung dịch B). Xác định kim loại M và công thức chất rắn X.

*(Trích đề thi học sinh giỏi hóa lớp 9 tỉnh Thái Bình, năm học 2012–2013)*

**Bài 9:** Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm Fe và  $\text{MgCO}_3$  bằng dung dịch HCl dư được hỗn hợp khí A gồm  $\text{H}_2$  và  $\text{CO}_2$ . Nếu cũng m gam hỗn hợp trên tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng, dư, thì thu được hỗn hợp khí B gồm  $\text{SO}_2$  và  $\text{CO}_2$ , tỉ khối hơi của B đối với A là 3,6875.

Viết các phương trình phản ứng và tính % khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp đầu.

*(Trích đề thi học sinh giỏi hóa lớp 9 tỉnh Gia Lai, năm học 2014–2015)*

**Bài 10:** Hòa tan hết hỗn hợp X gồm  $\text{Cu}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  trong lượng  $\text{HNO}_3$  loãng vừa đủ, sau khi phản ứng xong thu được một dung dịch Y. Biết trong Y có số nguyên tử kim loại bằng 1% số nguyên tử oxi. Tính nồng độ % của dung dịch Y.

**Bài 11:** Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm Fe và Mg bằng một lượng vừa đủ dd HCl 20% thu được dung dịch Y. Biết nồng độ của  $\text{MgCl}_2$  trong dung dịch Y là 11,787%.

a) Viết phương trình phản ứng.

b) Tính nồng độ % của muối sắt trong dung dịch Y.

c) Nếu thêm vào dung dịch Y nói trên một lượng dung dịch NaOH 10% vừa đủ để tác dụng thì nồng độ % của chất có trong dung dịch sau phản ứng là bao nhiêu ?

*(Trích đề thi tuyển sinh lớp 10 chuyên TP Hồ Chí Minh, năm học 2008–2009)*

**Bài 12:** Cho bột sắt vào dung dịch  $\text{CuSO}_4$  sau một thời gian, lọc lấy chất rắn rửa nhẹ, sấy khô và cân lại thấy khối lượng kim loại tăng 10% so với sắt ban đầu. Tính % khối lượng của Fe đã phản ứng.

**Bài 13:** Đốt cháy hoàn toàn a gam hỗn hợp X gồm  $\text{CH}_4$  và  $\text{C}_2\text{H}_4$  bằng oxi dư rồi hấp thụ hết sản phẩm cháy vào dung dịch NaOH dư thu được 200 gam dung dịch

có nồng độ muối là  $\frac{53a}{15}\%$ . Tính thành phần % theo khối lượng các chất có trong

hỗn hợp X ban đầu ? *(Đề thi học sinh giỏi lớp 9 TP Hà Nội, năm học 2011–2012)*

**Bài 14:** Có một hỗn hợp M gồm  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{FeCO}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{FeO}$  trong đó số mol mỗi muối cacbonat bằng số mol oxit kim loại tương ứng. Đem hoà tan hết hỗn hợp M trong dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  9,8% vừa đủ thì thu được dung dịch X. Tính nồng độ phần trăm của dung dịch  $\text{FeSO}_4$  có trong dung dịch X. Biết trong dung dịch X nồng độ phần trăm của dung dịch  $\text{MgSO}_4$  bằng 3,76%.

*(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa Quốc học Huế 2009–2010)*

**Bài 15:** Cho một lượng bột  $\text{CaCO}_3$  tác dụng hoàn toàn với dung dịch HCl 32,85%, sau phản ứng thu được dung dịch X trong đó nồng độ HCl còn lại là 24,195%. Thêm vào X một lượng bột  $\text{MgCO}_3$  khuấy đều cho phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y trong đó nồng độ HCl còn lại là 21,11%. Tính nồng độ % của các muối có trong dung dịch Y.

**(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Thanh Hóa, năm học 2013–2014)**

**Bài 16:** Cho a gam dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng nồng độ x % tác dụng hoàn toàn với lượng dư hỗn hợp 2 kim loại K và Fe, thấy sinh ra 0,04694a (gam) khí  $\text{H}_2$ . Tìm x %

**Bài 17:** Hòa tan hết hỗn hợp A gồm  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{K}_2\text{CO}_3$  vào nước thành dung dịch. Thêm dung dịch  $\text{BaCl}_2$  dư vào dung dịch, kết thúc phản ứng thu được lượng kết tủa bằng 149,7% so với khối lượng của A. Tìm % mỗi chất trong A.

**Bài 18:** Hỗn hợp khí A gồm a mol  $\text{SO}_2$  và 5a mol không khí. Nung nóng hỗn hợp A với  $\text{V}_2\text{O}_5$  xúc tác thu được hỗn hợp khí B. Biết rằng tỉ khối hơi của A so với B bằng 0,93. Tính hiệu suất phản ứng của  $\text{SO}_2$  với giả thiết không khí chỉ chứa 80% thể tích là  $\text{N}_2$  và 20% thể tích là  $\text{O}_2$ .

**Bài 19:** Hỗn hợp X gồm  $\text{N}_2$  và có  $\text{H}_2$  có tỉ khối hơi so với  $\text{H}_2$  bằng 3,6. Nung nóng hỗn hợp X có xúc tác thích hợp thu được một hỗn hợp Y có tỉ khối hơi so với  $\text{H}_2$  bằng 4. Tính hiệu suất phản ứng tổng hợp  $\text{NH}_3$ .

**Bài 20:** Hỗn hợp A gồm Mg và Fe có tỉ lệ khối lượng 3/5. Hỗn hợp B gồm FeO,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  trong đó số mol FeO bằng  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Hoà tan B trong dung dịch HCl dư, sau đó thêm tiếp A và chờ cho phản ứng xong ta thu được dung dịch C không màu và V lít  $\text{H}_2$  (đktc). Cho dung dịch C tác dụng với dung dịch NaOH dư rồi lọc lấy kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được chất rắn D. Biết rằng V lít  $\text{H}_2$  nói trên khử vừa đủ hoàn toàn chất rắn D khi nung nóng.

a) Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

b) Trộn A và B thu được hỗn hợp X. Tính % khối lượng Mg và Fe trong X.

**(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 TP Cần Thơ, năm học 2011–2012)**

**Bài 21:** Hòa tan hết hỗn hợp X gồm Mg và kim loại M bằng một lượng vừa đủ dung dịch HCl 20%, sau phản ứng thu được một dung dịch Y trong đó nồng độ phần trăm của  $\text{MgCl}_2$  là 5,78%. Biết trong hỗn hợp X có số mol M gấp 3 lần số mol Mg. Xác định kim loại M là nồng độ phần trăm của muối thứ hai trong X.

**Bài 22:** Cho các kim loại X hóa trị I, Y hóa trị II và Z hóa trị III có nguyên tử khối tương ứng là x; y; z. Nhúng lần lượt hai thanh kim loại Z có cùng khối lượng m(gam) vào hai dung dịch muối nitrat của X và Y người ta nhận thấy khi số mol muối nitrat của kim loại Z trong hai dung dịch bằng nhau thì khối lượng thanh thứ nhất tăng a% còn thanh thứ hai tăng b%. Giả sử tất cả kim loại X, Y sinh ra bám hết vào thanh kim loại Z. Hãy lập biểu thức tính z theo x, y, a, b.

**Bài 23:** Một hỗn hợp gồm Na, Al, Fe.

– Nếu cho hỗn hợp tác dụng với nước dư thì thu được V lít khí.

– Nếu cho hỗn hợp tác dụng với NaOH dư thì thu được  $\frac{7}{4}$  V lít khí.

– Nếu cho hỗn hợp tác dụng với HCl dư thì thu được  $\frac{9}{4}$  V lít khí.

a) Tính thành phần phần trăm khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp.

b) Nếu vẫn giữ nguyên lượng Al còn thay Na và Fe bằng một kim loại hoá trị II với lượng kim loại này bằng một nửa tổng lượng Na và Fe rồi cũng cho tác dụng

với HCl dư thì vẫn thu được  $\frac{9}{4}$  V lít khí (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt

độ và áp suất, các phản ứng xảy ra hoàn toàn). Xác định tên kim loại hoá trị II.

*(Trích đề thi học sinh giỏi hóa lớp 9 tỉnh Lâm Đồng, năm học 2004–2005)*

**Bài 24:** Muối A tạo bởi kim loại M(hoá trị II) và phi kim X(hoá trị I). Hoà tan một lượng muối A vào nước được dung dịch A'.

–Thí nghiệm 1: Cho dung dịch  $\text{AgNO}_3$  dư vào dung dịch A' thì khối lượng kết tủa tách ra bằng 188% khối lượng của muối A đã dùng.

–Thí nghiệm 2: Cho dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dư vào dung dịch A' thì khối lượng kết tủa tách ra bằng 50% khối lượng muối A đã dùng.

Xác định kim loại M, phi kim X và công thức hoá học của muối A.

*(Trích đề thi học sinh giỏi hóa lớp 9 huyện Đức Cơ (Gia Lai), năm học 2009–2010)*

**Bài 25:** Hỗn hợp X gồm  $\text{CuO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ .

–Thí nghiệm 1: Hòa tan hoàn toàn m(gam) hỗn hợp X trong dung dịch HCl dư, sau phản ứng cô cạn dung dịch thu được  $\frac{65m}{32}$  (gam) muối khan.

–Thí nghiệm 2: Cho m(gam) X tác dụng với CO(dư) nung nóng đến khi phản ứng hoàn toàn, dẫn sản phẩm khí qua dung dịch nước vôi trong dư thu được  $\frac{25m}{24}$  (gam) kết tủa trắng. Tính % khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp X.

-----\*\*\*-----

## Chuyên đề 8:

### BÀI TẬP NHẬN BIẾT - DỰ ĐOÁN VÀ GIẢI THÍCH HIỆN TƯỢNG HÓA HỌC

#### I- KIẾN THỨC CẦN NHỚ:

##### 1- Một số yêu cầu chung:

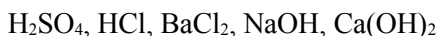
##### 2- Phân dạng và phương pháp giải

2.1- Dạng 1: Nhận biết chất hoặc chứng minh chất có trong hỗn hợp.

##### c) Các ví dụ minh họa theo dạng:

- Nhận biết các chất mất nhãn riêng biệt (không hạn chế thuốc thử):

**Ví dụ 1:** Nhận biết các dung dịch sau đây đựng riêng trong các lọ mất nhãn. Các dụng cụ thí nghiệm và hóa chất có đủ.



**Ví dụ 2:** Nhận biết các lọ khí không màu mất nhãn bằng phương pháp hóa học, viết các phương trình phản ứng xảy ra (nếu có):  $\text{CO}_2, \text{SO}_2, \text{N}_2$ .

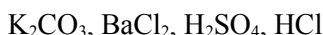
**Ví dụ 3:** Có các mẫu chất bột màu trắng mất nhãn:  $\text{Al}, \text{Mg}, \text{Ag}, \text{MgO}$ .

Hãy nhận biết mỗi chất rắn trên, viết các phương trình hóa học minh họa. Các dụng cụ, hóa chất coi như có đủ.

**Ví dụ 5:** Chỉ được lấy thêm một chất khác, hãy nhận biết các chất sau ở dạng bột:  $\text{Al}, \text{Ba}, \text{BaO}, \text{BaCO}_3$ . Viết các phương trình hóa học xảy ra (nếu có).

●**Nhận biết các chất mất nhãn riêng biệt (Không dùng thuốc thử)**

**Ví dụ 6:** Có các dung dịch đựng trong các lọ mất nhãn:



●**Nhận biết các chất trong cùng hỗn hợp (chứng minh)**

**Ví dụ 7:** Một hỗn hợp khí gồm  $\text{CO}_2, \text{SO}_2, \text{H}_2$ . Nêu cách nhận biết mỗi khí trong hỗn hợp. Viết các phương trình hóa học của phản ứng xảy ra.

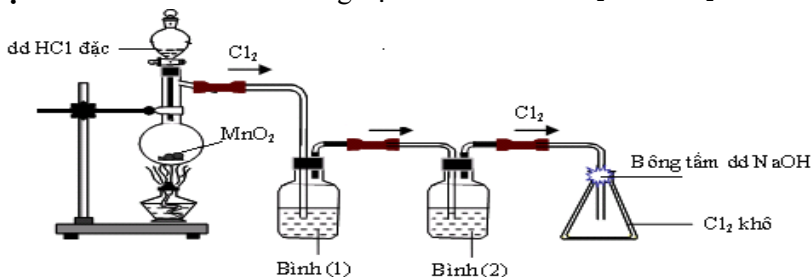
## 2.2– Dạng 2: Dự đoán và giải thích các hiện tượng hóa học.

**Ví dụ 8:** Nêu và giải thích hiện tượng xảy ra trong các thí nghiệm sau:

- Cho thanh  $\text{Cu}$  vào ống nghiệm đựng dung dịch  $\text{AgNO}_3$ .
- Cho một đinh sắt  $\text{Fe}$  vào ống nghiệm đựng dung dịch  $\text{CuSO}_4$ .
- Đốt dây  $\text{Cu}$  trong không khí.
- Cho một miếng  $\text{Na}$  nhỏ vừa phải lần lượt vào các ống nghiệm chứa một trong các dung dịch  $\text{KCl}, \text{CuSO}_4, \text{MgCl}_2, \text{NH}_4\text{Cl}, \text{AlCl}_3$ .

(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Bắc Ninh, năm học 2014–2015)

**Ví dụ 9:** Cho hình vẽ mô tả thí nghiệm điều chế khí  $\text{Cl}_2$  từ  $\text{MnO}_2$  và  $\text{HCl}$  đặc:



- Viết phương trình hóa học điều chế khí  $\text{Cl}_2$ .
- Cho biết khí  $\text{Cl}_2$  sinh ra thường lẫn những tạp chất nào? Để thu được khí  $\text{Cl}_2$  khô thì bình (1) và bình (2) lần lượt đựng dung dịch chất nào?
- Cho biết vai trò của bông tẩm dung dịch  $\text{NaOH}$ ? Viết phương trình phản ứng minh họa (nếu có).

(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Bắc Giang, năm học 2014–2015)

**2.3– Dạng 3: Pha chế dung dịch và phương pháp định lượng hỗn hợp.**

**Ví dụ 10:** Trong phòng thí nghiệm có sẵn chất rắn:  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  và dung dịch  $\text{CuSO}_4$  10% (khối lượng riêng  $D = 1,11 \text{ g/ml}$ ), nước cất ( $D = 1 \text{ g/ml}$ ) và các dụng cụ thiết bị.

a) Nêu cách pha chế 80 gam dung dịch  $\text{CuSO}_4$  24% từ  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ; nước cất.

b) Nêu cách pha chế 250ml dung dịch  $\text{CuSO}_4$  0,5M từ dung dịch  $\text{CuSO}_4$  10% và nước cất.

**Ví dụ 11:** Cho hỗn hợp  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  và  $\text{K}_2\text{CO}_3$ . Bằng cách nào có thể xác định phần trăm khối lượng các chất có trong hỗn hợp. (Các hóa chất và dụng cụ thí nghiệm coi như có đủ)

(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Bắc Ninh, năm học 2010–2011)

**II– BÀI TẬP VẬN DỤNG**

**Bài 1:** Nhận biết các chất mất nhãn đựng trong các lọ riêng biệt, viết phương trình hóa học xảy ra? Các hóa chất coi như có đủ.

a) Các dung dịch:  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{NaOH}$

b) Các dung dịch:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{BaCl}_2$ .

c) Các dung dịch:  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NaBr}$

d) Các chất bột:  $\text{Al}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{Ag}$ ,  $\text{MgO}$

e) Các chất khí:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{SO}_2$

g) Các mẫu phân bón (rắn): ure, amoninitrat, kalioclorua, canxi đihydrophosphat..

**Bài 2:** Có 5 gói chất rắn:  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CaO}$  đựng trong 5 lọ riêng biệt. Chỉ được lấy thêm 1 chất (tùy chọn) để nhận biết các chất đựng trong mỗi lọ.

**Bài 3:** Chỉ được dùng thêm quỳ tím, hãy nhận biết các dung dịch mất nhãn đựng trong các lọ riêng biệt:  $\text{NaHSO}_4$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{NaCl}$ .

**Bài 4:** Có 5 mẫu kim loại:  $\text{Ba}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{Al}$ ,  $\text{Ag}$ . Nếu chỉ dùng thêm  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng thì có thể nhận biết được bao nhiêu kim loại trong số các kim loại trên? Trình bày cách nhận biết và viết các phương trình hóa học xảy ra.

**Bài 5:** Nhận biết các chất đựng riêng biệt trong các lọ mất nhãn:

a)  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}$  (chỉ được dùng thêm nước)

b) Các hỗn hợp:  $(\text{Fe} + \text{Fe}_2\text{O}_3)$ ,  $(\text{Fe} + \text{FeO})$ ,  $(\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3)$ .

c) Các chất rắn màu đen:  $\text{Ag}_2\text{O}$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{CuO}$  (chỉ dùng thêm một dung dịch làm thuốc thử)

d) Các chất khí:  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{N}_2$

**Bài 6:** Nhận biết các chất sau đây đựng trong các lọ riêng biệt mà không được lấy thêm chất khác:

a) Các dung dịch:  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HCl}$ , phenolphthalein,  $\text{NaCl}$ .

b) Các dung dịch:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{NaCl}$ .

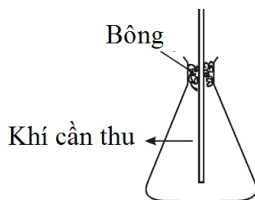
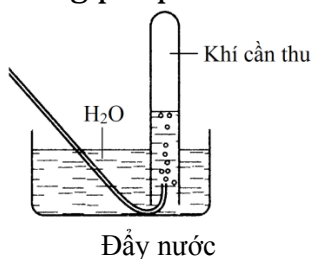
c) Các dung dịch loãng:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{NaOH}$ .

- d) Các dung dịch:  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ .
- e) Các dung dịch:  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- g) Các dung dịch:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{HCl}$

**Bài 7:** Nêu hiện tượng quan sát được và viết các phương trình hóa học của phản ứng xảy ra khi tiến hành các thí nghiệm sau:

- a) Nhỏ dung dịch canxi hidroocacbonat đến dư vào dung dịch  $\text{NaOH}$ .
- b) Cho Na kim loại vào dung dịch  $\text{FeCl}_3$ .
- c) Nhỏ dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  vào dung dịch  $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ .
- d) Cho  $\text{BaO}$  vào dung dịch  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- e) Cho dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  vào dung dịch  $\text{FeCl}_3$
- g) Sục khí  $\text{H}_2\text{S}$  vào dung dịch  $\text{FeCl}_3$
- h) Cho đá vôi vào dung dịch  $\text{NaHSO}_4$

**Bài 8:** Trong quá trình điều chế khí, để thu các chất khí vào bình, người ta có thể sử dụng phương pháp đẩy nước hoặc phương pháp thu ngửa bình như trong hình dưới. Có thể thu khí  $\text{H}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{HCl}$  bằng phương pháp nào trong hai phương pháp trên. Giải thích?



Thu ngửa bình

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Nam Định, năm học 2014–2015)*

**Bài 9:** Trong hoá học, để làm khô chất khí (hút ẩm) người ta thường dùng một số chất làm khô.

- a) Hãy cho biết điều kiện của một chất được chọn làm khô chất khí.
- b) Khí  $\text{CO}_2$  có lẫn hơi nước, những chất nào sau đây không được dùng làm khô khí  $\text{CO}_2$ :  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CaCl}_2$  rắn,  $\text{NaOH}$  rắn,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc,  $\text{CaO}$ . Giải thích và viết phương trình hóa học (nếu có).
- c) Hãy trình bày cách pha 1,0 lít dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,46M từ dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  98% (cho biết khối lượng riêng dung dịch  $D = 1,84\text{g/cm}^3$ )

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Gia Lai năm học 2007–2008)*

**Bài 10:** Điện phân dung dịch  $\text{NaCl}$  bão hòa có màng ngăn xốp.

- a) Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra?
- b) Các khí  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{H}_2$  sinh ra ở điện cực nào? màng ngăn xốp đặt ở điện cực nào và có vai trò gì? Tại sao phải dùng dung dịch  $\text{NaCl}$  bão hòa.
- c) Viết phương trình hóa học nếu tiến hành điện phân không có màng ngăn.



d) Nếu trộn các khí thu được ở các điện cực (theo điện phân có màng ngăn) trong một ống nghiệm rồi úp ngược ống nghiệm vào chậu thủy tinh có chứa dung dịch NaCl bão hòa và vài giọt quỳ tím. Sau đó đem để ngoài ánh sáng. Hãy nêu hiện tượng quan sát được và giải thích, viết phương trình hóa học.

**Bài 11:** Trong công nghiệp, để sản xuất NaOH người ta điện phân dung dịch NaCl bão hòa, có màng ngăn xốp.

a) Viết phương trình phản ứng xảy ra

b) Sản phẩm thu được có lẫn NaCl, làm thế nào có được NaOH tinh khiết (Biết  $S_{\text{NaOH}} > S_{\text{NaCl}}$ )

(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Gia Lai, năm học 2007 – 2008)

**Bài 12:** Viết phương trình hóa học và giải thích các hiện tượng hóa học sau đây:

a) Ở một số nơi, khi người dân dùng nước giếng để đun sôi thì lại thấy ở đáy ấm đun có tích tụ một lớp bã rắn màu trắng.

b) Trong phòng thí nghiệm, khi nhiệt kế thủy ngân bị vỡ người ta dùng bột lưu huỳnh rắc lên nhiệt kế bị vỡ.

c) Trong phòng thí nghiệm bị ô nhiễm khí  $\text{Cl}_2$ , để khử độc người ta xịt vào không khí dung dịch  $\text{NH}_3$  dư.

d) Dùng thìa hoặc muỗng (bằng bạc) cạo lên người bị trúng gió thì Ag hóa đen.

**Bài 13:** Bằng phương pháp hóa học hãy nhận biết các dung dịch riêng biệt trong các trường hợp sau:

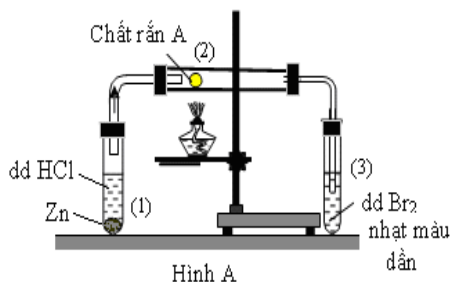
a) Dung dịch  $\text{AlCl}_3$  và dung dịch NaOH (không dùng thêm hóa chất).

b) Dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và dung dịch HCl (không dùng thêm hóa chất).

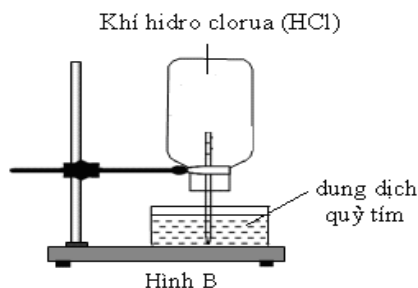
c) Dung dịch NaOH 0,1M và dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,1M (chỉ dùng thêm dung dịch HCl và phenolphthalein).

(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Vĩnh Phúc, năm học 2014 – 2015)

**Bài 14:** Có các thí nghiệm được mô tả như hình vẽ:



Hình A



Hình B

a) Xác định chất rắn A và viết các phương trình hóa học xảy ra ở thí nghiệm hình A.

b) Nếu lần lượt thay dung dịch  $\text{Br}_2$  (hình A) bằng dung dịch  $\text{FeCl}_3$  hoặc dung dịch  $\text{CuCl}_2$  thì sẽ có hiện tượng gì ở ống nghiệm (3)? Viết phương trình hóa học.

c) Hiện tượng gì xảy ra ở thí nghiệm hình B? Giải thích.

**Bài 15:** Nước muối sinh lý là dung dịch NaCl 0,9%. Nước muối sinh lý được dùng để súc miệng (ngừa và chữa viêm họng, bệnh răng miệng), rửa vết thương, nhỏ mắt, nhỏ mũi, làm dịch truyền, ... Tuy nhiên nước muối sinh lý tự pha ở gia đình chỉ nên dùng để súc miệng, rửa vết thương nhẹ chứ không nên nhỏ mắt, thay thế dịch truyền.

Hãy trình bày cách pha chế 500 gam dung dịch nước muối sinh lý từ nước cất cất và dung dịch NaCl 3%.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 TP Cần Thơ, năm học 2014 – 2015)*

**Bài 16:** Trong phòng thí nghiệm để chuẩn bị 100ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1M từ dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  10M, bốn học sinh (A), (B), (C), (D) đã thực hiện theo 4 phương án khác nhau:

- Học sinh A: Cho 90ml  $\text{H}_2\text{O}$  vào 10 ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  10M
- Học sinh B: Cho 10 ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  10M vào 90ml  $\text{H}_2\text{O}$ .
- Học sinh C: Cho 10 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  10M vào 80ml  $\text{H}_2\text{O}$  , làm lạnh rồi khuấy đều và pha loãng đến 100 ml.
- Học sinh D: Cho 80ml  $\text{H}_2\text{O}$  vào 10 ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  10M khuấy đều và pha loãng đến 100 ml sau khi làm lạnh.

Phương án của học sinh nào đúng ? Giải thích cách chọn của mình.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 TP Hồ Chí Minh, năm học 2011–2012)*

**Bài 17:** Nêu hiện tượng, giải thích bằng phương trình hóa học khi tiến hành các thí nghiệm sau:

- a) Sục từ từ cho đến dư khí  $\text{CO}_2$  vào dung dịch nước vôi trong.
- b) Nhỏ từ từ cho đến dư dung dịch KOH vào dung dịch  $\text{AlCl}_3$ .
- c) Nhỏ từ từ cho đến dư dung dịch  $\text{AlCl}_3$  vào dung dịch KOH.
- d) Nhỏ từ từ đến dư dung dịch HCl vào dung dịch hỗn hợp NaOH và  $\text{NaAlO}_2$ .

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Thanh Hóa, năm học 2014–2015)*

**Bài 18:** Có 4 mẫu phân bón hoá học không nhãn: Phân kali (KCl), phân đạm ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ), Phân lân  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ , phân ure:  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ . Ở nông thôn chỉ có nước và vôi sống, ta có thể nhận biết được 4 mẫu phân đó hay không ? Nếu được hãy trình bày phương pháp nhận biết và viết phương trình hóa học cho cách nhận biết đó. (Biết rằng phân ure trong đất được chuyển hoá thành amoni cacbonat, là nguồn cung cấp dinh dưỡng cho sự phát triển cây trồng).

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Gia Lai, năm học 2007–2008)*

**Bài 19:** Có các dung dịch đựng riêng biệt trong các lọ mất nhãn:  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ;  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ; KCl;  $\text{AlCl}_3$ ;  $\text{MgCl}_2$ ;  $\text{ZnSO}_4$ . Chỉ được dùng thêm một dung dịch chứa một chất tan để nhận biết các dung dịch trên bằng phương pháp hóa học.

**Bài 20:** Trộn lẫn 100 gam dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  10% với 200 gam dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  C % thu được dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  30%. Tính C% và trình bày cách pha trộn.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Gia Lai, năm học 2009–2010)*

**Bài 21:** Bình X chứa dung dịch  $\text{KHCO}_3$  và  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .

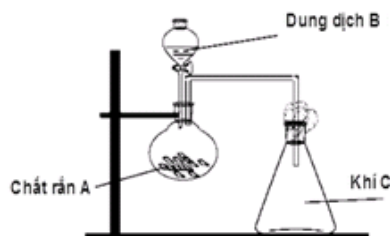
Bình Y chứa dung dịch  $\text{KHCO}_3$  và  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .

Bình Z chứa dung dịch  $\text{K}_2\text{CO}_3$  và  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .

Chỉ dùng quỳ tím, dung dịch  $\text{HCl}$ , dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  và ống nghiệm; hãy phân biệt các dung dịch chứa trong các bình trên? Viết phương trình phản ứng minh họa.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Thái Bình 2010–2011)*

**Bài 22:** Trong phòng thí nghiệm, bộ dụng cụ ở hình vẽ bên có thể dùng để điều chế những chất khí nào trong số các khí sau:  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ? Giải thích. Ứng với mỗi khí điều chế được, hãy chọn một cặp chất A và B thích hợp để viết phản ứng điều chế chất khí đó.



*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Quảng Bình năm học 2014–2015)*

**Bài 23:** Có các khí đựng riêng biệt trong các lọ không nhãn:  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{HCl}$ . Hãy kể bảng mô tả phương pháp nhận biết mỗi khí bằng phương pháp hóa học. Viết các phương trình hóa học xảy ra (nếu có).

*(Trích đề khảo sát đội tuyển HSG lớp 9 Đắk Pơ (Gia Lai), năm học 2008–2009)*

**Bài 24:** Nêu hiện tượng hóa học và viết các phương trình hoá học minh họa cho các thí nghiệm sau đây:

- Nhỏ từ từ đến dư dung dịch  $\text{HF}$  vào ống nghiệm đựng bột  $\text{SiO}_2$ .
- Thêm vài giọt phenolphthalein vào ống nghiệm chứa dung dịch  $\text{NaOH}$  loãng, sau đó thêm tiếp lượng dư dung dịch  $\text{HCl}$ .
- Dẫn từ từ đến dư khí  $\text{SO}_2$  vào ống nghiệm chứa dung dịch brom, sau khi kết thúc phản ứng thêm vào dung dịch một ít dung dịch  $\text{BaCl}_2$ .
- Cho từ từ đến dư dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  vào ống nghiệm chứa bột  $\text{CuO}$ , rồi sau đó thêm tiếp dung dịch  $\text{NaOH}$  dư.

**Bài 25:** Trong phòng thí nghiệm để điều chế  $\text{CuSO}_4$  thì có thể cho  $\text{Cu}$  tác dụng với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc hoặc cho  $\text{Cu}$  vào dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng, sục khí oxi liên tục. Hãy cho biết thực hiện cách nào ưu điểm hơn? Giải thích và viết các phương trình hóa học.

**Bài 26:** Có 5 gói muối rắn đựng trong 5 lọ mất nhãn là:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;  $\text{BaCO}_3$ ;  $\text{BaSO}_4$ ;  $\text{NaCl}$ . Chỉ dùng nước và dung dịch  $\text{HCl}$  hãy trình bày phương pháp nhận biết các muối trên.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh TP Hồ Chí Minh, năm học 2014–2015)*

**Bài 27:** Hãy giải thích vì sao và viết phương trình hóa học minh họa (nếu có)?

- Không bón chung các phân đạm với vôi hoặc tro bếp. (Lấy ví dụ với đạm ure, đạm 2 lá  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ).
- Khi bếp than đang cháy, nếu đổ nhiều nước vào thì bếp sẽ tắt còn nếu rắc một chút nước vào thì bếp than bùng cháy mạnh hơn.

c) Vôi sống khi mới nung tan được trong nước, còn vôi sống để lâu trong không khí thì không tan được trong nước.

d) Vỏ trứng gà sủi bọt khi ngâm trong dung dịch axit clohidric.

**Bài 28:** Một nhóm gồm 4 học sinh (A),(B),(C),(D) quan sát hình ảnh minh họa từ một thí nghiệm (hình bên) và đưa ra kết luận các chất X,Y,Z,T lần lượt là:

–HS (A):  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , C,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$ .

–HS (B):  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$ .

–HS (C): CuO, C, CO,  $\text{CaCO}_3$ .

–HS (D): CuO, C,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$ .

Học sinh nào có kết luận đúng?

Viết các phương trình hóa học minh họa. Biết X,Y đều có màu đen.

**Bài 29:** Rau sống là món ăn ưa thích trong bữa ăn của nhiều gia đình. Trước khi ăn rau sống, người ta thường ngâm chúng trong dung dịch nước muối ăn ( $\text{NaCl}$ ) trong thời gian từ 10–15 phút để sát trùng.

Giải thích khả năng sát trùng của dung dịch muối ăn. Vì sao cần khoảng thời gian ngâm rau sống như vậy?

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 TP Hà Nội, năm học 2014–2015)*

**Bài 30:** Một thí nghiệm được mô tả như hình vẽ. Xác định đúng – sai trong các phát biểu sau (không cần giải thích):

a) Rắn X có thể là  $\text{KMnO}_4$ .

b) Rắn X có thể là hỗn hợp  $\text{KClO}_3$  và  $\text{MnO}_2$ .

c) Rắn X có thể là  $\text{NaCl}$ .

d) Khí Y có thể là  $\text{O}_2$ .

e) Khí Y có thể là  $\text{Cl}_2$ .

*(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa TP Hồ Chí Minh, năm học 2014–2015)*

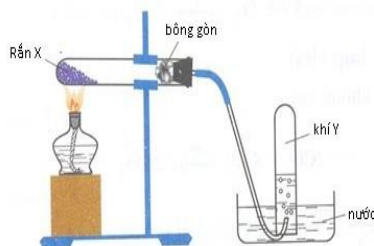
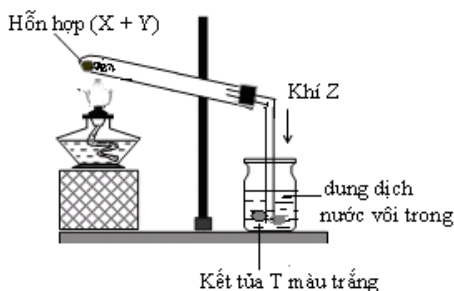
**Bài 31:** Nhận biết các chất sau đây đựng trong các lọ mất nhãn:

a) Các dung dịch  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{BaCl}_2$  (Lấy thêm một thuốc thử)

b) Các dung dịch cùng nồng độ mol/ lít:  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NaHSO}_4$ ,  $\text{BaCl}_2$ , nước.

(chỉ được dùng thêm một thuốc thử là dung dịch phenol phtalein)

c) Các kim loại: Ba, Mg, Al, Ag (chỉ dùng thêm một dung dịch axit).



d) Các lọ khí:  $O_2$ ,  $O_3$ ,  $SO_2$ ,  $H_2$ ,  $N_2$ . (Không được dùng tàn đóm đỏ)

e) Các dung dịch:  $KAlO_2$ ,  $K_2CO_3$ ,  $AgNO_3$ ,  $K_2SO_4$ ,  $NaHCO_3$ . (chỉ dùng một thuốc thử duy nhất)

**Bài 32:** Trong phòng thí nghiệm có sẵn  $NaOH$  rắn, nước cất, dung dịch quỳ tím, và một lọ dung dịch  $H_2SO_4$  x(M). Hãy nêu cách tiến hành thí nghiệm để xác định nồng độ của dung dịch  $H_2SO_4$ . Các dụng cụ thí nghiệm coi như có đủ.

**Bài 33:** Trong phòng thí nghiệm có 2 cốc thủy tinh giống nhau, một lọ đựng dung dịch  $NaOH$  và một bình khí  $CO_2$ . Làm thế nào điều chế dung dịch  $Na_2CO_3$  không lẫn chất tan khác? Viết các phương trình hóa học.

**Bài 34:** Thí nghiệm điều chế và thu khí oxi trong phòng thí nghiệm (hình vẽ).

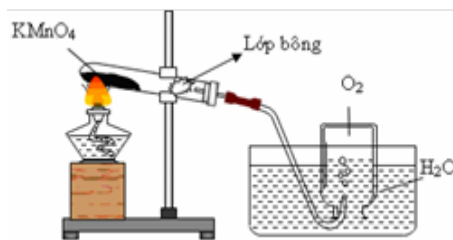
a) Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra.

b) Vì sao có thể thu được khí  $O_2$  vào lọ bằng cách như hình vẽ.

c) Vì sao phải đặt đáy ống nghiệm hơi cao hơn miệng ống một chút?

d) Lốp bông có tác dụng gì?

e) Có thể thay  $KMnO_4$  bằng chất nào? Viết phương trình hóa học minh họa.



(Điều chế khí  $O_2$  trong phòng thí nghiệm)

**Bài 35:** Có một lọ đựng dung dịch loãng gồm cả 3 axit:  $HCl$ ,  $HNO_3$ ,  $H_2SO_4$ . Chỉ được dùng 2 ống nghiệm hãy nêu cách tiến hành thí nghiệm để nhận biết sự có mặt của từng axit trong dung dịch? Viết các phương trình hóa học minh họa. Các dụng cụ để lấy hóa chất và các thuốc thử có đủ.

**Bài 36:** Muối ăn ( $NaCl$ ) bị lẫn các tạp chất là  $Na_2SO_4$ ,  $MgCl_2$ ,  $MgSO_4$ ,  $CaCl_2$ ,  $CaSO_4$ . Bằng phương pháp hóa học, nêu cách loại bỏ các tạp chất để thu được  $NaCl$  tinh khiết. Viết phương trình hóa học xảy ra (nếu có).

(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa Hùng Vương (Gia Lai), năm học 2015–2016)

**Bài 37:** Nêu hiện tượng và viết phương trình hóa học của các thí nghiệm sau đây:

a) Cho dung dịch  $HCl$  đặc vào ống nghiệm chứa sẵn một ít  $MnO_2$ , đun nhẹ.

b) Đưa muỗng sắt đựng natri nóng chảy vào lọ đựng khí clo.

c) Nhỏ từ từ dung dịch  $FeSO_4$  đến dư vào dung dịch thuốc tím có lẫn  $H_2SO_4$ .

d) Cho từ từ dung dịch  $NaHSO_4$  vào dung dịch  $Ca(HCO_3)_2$ .

(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa Trần Phú (Hải Phòng), năm học 2010–2011)

**Bài 38:** Có 5 dung dịch gồm  $Ba(NO_3)_2$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $MgCl_2$ ,  $K_2SO_4$  và  $Na_3PO_4$  được đựng trong 5 lọ (mỗi lọ chỉ chứa một dung dịch); đánh số thứ tự các lọ từ 1 đến 5 không theo trật tự các chất hóa học. Xác định tên của muối có trong mỗi lọ ban đầu, viết các phương trình hóa học minh họa. Biết rằng:

- Dung dịch trong lọ 1 tạo thành kết tủa trắng với các dung dịch trong lọ 3, 4.
- Dung dịch trong lọ 2 tạo thành kết tủa trắng với dung dịch trong lọ 4.

- Dung dịch trong lọ 3 tạo thành kết tủa trắng với các dung dịch trong lọ 1, 5.
- Dung dịch trong lọ 4 tạo thành kết tủa với các dung dịch trong lọ 1, 2, 5.
- Nếu đem chất kết tủa sinh ra do dung dịch trong lọ 1 tác dụng với dung dịch trong lọ 3 phân hủy ở nhiệt độ cao thì tạo thành một oxit kim loại.

*(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa TP Hà Nội, năm học 2013–2014)*

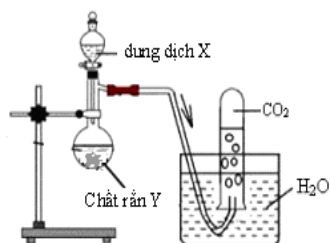
**Bài 39:** Chỉ dùng thêm dung dịch HCl (không sử dụng nhiệt độ để nhiệt phân), hãy nhận biết 4 chất rắn:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{BaCO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{BaSO}_4$  chứa trong các lọ riêng biệt. *(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa tỉnh Nam Định, năm học 2015–2016)*

**Bài 40:** Chỉ dùng nước, một dung dịch axit và một dung dịch bazơ, hãy nêu phương pháp hóa học để nhận biết 5 chất bột mất nhãn sau: Mg,  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  và MgO. Viết các phương trình hóa học.

*(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa PTNK TP Hồ Chí Minh, năm học 2013–2014)*

**Bài 41:** Trong phòng thí nghiệm, để điều chế  $\text{CO}_2$  người ta sử dụng bộ dụng cụ như hình vẽ.

- Tại sao  $\text{CO}_2$  có thể thu được bằng phương pháp dời chỗ nước?
- Đề xuất 1 trường hợp dung dịch X và chất rắn Y có thể sử dụng để điều chế  $\text{CO}_2$  trong thí nghiệm trên. Viết phương trình hóa học xảy ra.



*(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa tỉnh Nam Định, năm học 2015–2016)*

**Bài 42:** Có 5 dung dịch (mỗi dung dịch chỉ chứa 1 chất tan) trong 5 lọ riêng biệt gồm các chất:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , NaOH được đánh số bất kì (1), (2), (3), (4), (5). Tiến hành thực hiện các thí nghiệm thì nhận được kết quả sau:

- Chất ở lọ (1) tác dụng với chất ở lọ (2) cho khí thoát ra.
- Chất ở lọ (1) tác dụng với chất ở lọ (4) thấy xuất hiện kết tủa.
- Chất ở lọ (2) cho kết tủa trắng khi tác dụng với chất ở lọ (4) và lọ (5).

Xác định chất có trong các lọ (1), (2), (3), (4), (5). Giải thích và viết các phương trình hóa học xảy ra.

*(Đề thi vào lớp 10 chuyên hóa TP Hồ Chí Minh, năm học 2015–2016)*

**Bài 43:** Trình bày cách pha chế:

- 200 gam dung dịch  $\text{MgSO}_4$  20% từ  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  và nước cất.
- 200ml dung dịch  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  0,4M từ dung dịch  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  2M và nước cất.

**Bài 44:** Có các hỗn hợp bột mỗi hỗn hợp gồm hai chất: Ba và Al; Na và  $\text{MgSO}_4$ ;  $\text{NaHSO}_3$  và  $\text{KHSO}_4$ . Cho lần lượt các hỗn hợp vào nước dư. Nêu hiện tượng và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

*(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa Lê Quý Đôn (Đà Nẵng), năm học 2013–2014)*

**Bài 45:** Nêu phương pháp nhận biết mỗi chất trong các hỗn hợp sau:

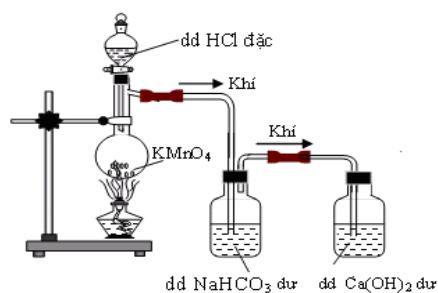
- Dung dịch X chứa:  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{FeCl}_2$ , HCl.
- Hỗn hợp khí và hơi: CO,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2$ .

c) Hỗn hợp dạng bột: Al, CuO, Fe, Cu.

**Bài 46:** Cho thí nghiệm như hình vẽ bên

a) Viết các phương trình hóa học xảy ra trong thí nghiệm.

b) Chọn 5 chất rắn khác thay cho  $\text{KMnO}_4$  mà vẫn điều chế được khí  $\text{Cl}_2$ .  
Viết các phương trình hóa học.



**Bài 47:** Em hãy giải thích vì sao:

a) Nước clo có màu vàng và có mùi hắc.

b) Khi sục khí  $\text{Cl}_2$  vào nước (có cho sẵn một mẫu quỳ tím) thì lúc đầu quỳ tím hóa đỏ, sau đó quỳ tím mất màu.

c) Nước clo để lâu ngày (nhất là khi tiếp xúc với ánh sáng) thì không làm mất màu quỳ tím mà làm cho quỳ tím hóa đỏ.

d) Tính tẩy màu của dung dịch nước javel tốt hơn nếu được thực hiện giặt tẩy ở nơi thoáng khí?

e) Sục khí  $\text{Cl}_2$  vào dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  thì thấy sủi bọt trong dung dịch.

**Bài 48:** Bằng kiến thức hóa học, hãy giải thích câu ca dao sau đây và viết các phương trình phản ứng:

*Lúa chiêm lấp ló đầu bờ,  
Hễ nghe sấm sét phát cò mà lên.*

**Bài 49:** Có thể điều chế phân hỗn hợp nitrophotka (NPK) bằng cách trộn:  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ , KCl và một chất độn (giả thiết chất độn không chứa các nguyên tố trên). Xác định khối lượng mỗi chất cần lấy để thu được 100 kg phân bón NPK có chứa 14% về khối lượng mỗi thành phần dinh dưỡng N,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ .

(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa Trần Phú (Hải Phòng), năm học 2014–2015)

**Bài 50:** Khi cho một mẫu kim loại Cu (dư) vào ống nghiệm chứa dung dịch  $\text{HNO}_3$  đặc thì ban đầu có khí màu nâu thoát ra, một thời gian sau thấy có khí không màu hóa nâu trong không khí. Nhỏ tiếp vài giọt dung dịch HCl vào hỗn hợp sau phản ứng thì lại thấy thoát ra khí không màu rồi hóa nâu trong không khí.

**Bài 51:** Thành phần của một loại nước khoáng được ghi như bảng dưới đây:

| Thành phần | – Cl | – $\text{HCO}_3$ | = $\text{SO}_4$ | = Ca | – Na  | = Mg  |
|------------|------|------------------|-----------------|------|-------|-------|
| gam/lit    | 1,42 | 0,366            | 0,288           | 0,06 | x = ? | 0,024 |

Tính x và khối lượng bã rắn thu được khi cô cạn cẩn thận 1 lít nước khoáng trên? (Giả sử khi cô cạn không xảy ra phản ứng hóa học, chỉ có nước trong dung dịch bị bay hơi)

## Chuyên đề 9:

# PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH CTHH QUA CÁC PHÉP TÍNH THEO PHƯƠNG TRÌNH HÓA HỌC

### I- KIẾN THỨC CẦN NHỚ

#### 1- Khái quát về phương pháp xác định công thức hóa học.

##### a) Các bước chung:

##### b) Ví dụ minh họa:

Cho 2,93 gam hỗn hợp A gồm Ba và kim loại M tan hết trong nước thu được khí B. Dẫn toàn bộ khí B đi qua ống sứ đựng 4,0 gam CuO đến khi phản ứng hoàn toàn thu được 3,52 gam rắn C. Biết  $n_M = 4n_{Ba}$  và M không tan trong kiềm.

Xác định M và tính khối lượng mỗi chất trong A theo 2 trường hợp sau:

a) Kim loại M hóa trị I

b) Kim loại M hóa trị x

#### 2- Một số kỹ thuật biện luận xác định công thức hóa học.

##### 2.1- Dạng 1: Biện luận theo ẩn số trong giải phương trình.

**Ví dụ 1:** Khử hoàn toàn 1,16 gam một oxit kim loại (X) bằng CO dư ở nhiệt độ cao thu được m gam kim loại và hỗn hợp khí Y. Dẫn Y vào bình đựng dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> dư thì tạo ra 3,94 gam kết tủa. Mặt khác, hòa tan hết m gam kim loại trên trong dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng thấy thoát ra 0,336 lít khí (đktc). Xác định công thức của (X).

(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa TP Hồ Chí Minh, năm học 2014–2015)

**Ví dụ 2:** Cho m gam bột kim loại R có hoá trị không đổi vào 500 ml dung dịch hỗn hợp gồm Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> và AgNO<sub>3</sub> đều có nồng độ 0,4M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được (m + 27,2) gam hỗn hợp rắn A và dung dịch Y. A tác dụng với dung dịch HCl có khí hydro thoát ra. Hãy xác định kim loại R và số mol muối tạo thành trong dung dịch Y

(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên Quốc học (Thừa Thiên – Huế), năm học 2010–2011)

##### 2.1- Dạng 2: Biện luận theo cực trị (biện luận min, max).

**Ví dụ 1:** Trộn 50 gam dung dịch muối sunfat của một kim loại kiềm (dung dịch A) nồng độ 26,4% với 50 gam dd NaHCO<sub>3</sub> thu được dung dịch X có khối lượng nhỏ hơn 100 gam. Cho 0,1 mol BaCl<sub>2</sub> vào dung dịch X thấy vẫn còn dư muối sunfat. Thêm tiếp vào đó 0,02 mol BaCl<sub>2</sub> thì dung dịch thu được vẫn còn BaCl<sub>2</sub> dư. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

a) Xác định công thức hóa học của muối sunfat ban đầu.

b) Viết phương trình hóa học của phản ứng hóa học xảy ra (nếu có) khi cho lần lượt các chất sau tác dụng với dung dịch A: Fe, Fe(OH)<sub>2</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Ag, NaAlO<sub>2</sub>.

(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa Lê Quý Đôn (Đà Nẵng) năm học 2012–2013)



**Ví dụ 2:** Hòa tan hoàn toàn 8,7 gam một hỗn hợp gồm kali và một kim loại M (thuộc nhóm IIA) trong dung dịch HCl dư, thì thu được 5,6 dm<sup>3</sup> H<sub>2</sub> (đktc). Nếu hòa tan hoàn toàn 9 gam kim loại M trong dung dịch HCl dư, thì thể tích khí H<sub>2</sub> sinh ra chưa đến 11 lít (đktc). Hãy xác định kim loại M.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Quảng Trị, năm học 2011–2012)*

### 2.3– Dạng 3: Biện luận theo giá trị trung bình.

**Ví dụ 1:** Cho 14,4 gam hỗn hợp Z gồm muối cacbonat và hidrocarbonat của cùng một kim loại kiềm (M) phản ứng với dung dịch HCl dư, phản ứng hoàn toàn thu được 2,8 lít khí CO<sub>2</sub> (đktc). Tìm M, tính % khối lượng các muối trong Z.

*(Trích đề thi học sinh giỏi môn hóa học lớp 9 tỉnh Gia Lai, năm học 2011–2012)*

**Ví dụ 2::** Hòa tan hoàn toàn 8,7 gam một hỗn hợp gồm kali và một kim loại M (thuộc nhóm IIA) trong dung dịch HCl dư, thì thu được 5,6 dm<sup>3</sup> H<sub>2</sub> (đktc). Nếu hòa tan hoàn toàn 9 gam kim loại M trong dung dịch HCl dư, thì thể tích khí H<sub>2</sub> sinh ra chưa đến 11 lít (đktc). Hãy xác định kim loại M.

*(Trích đề thi HSG môn hóa học lớp 9 tỉnh Quảng Trị, năm học 2011–2012)*

**Ví dụ 3:** Hòa tan hết 1,01 gam hỗn hợp X gồm 2 kim loại kiềm A, B (liên tiếp) trong nước thu được dung dịch Y. Để trung hòa vừa đủ dung dịch Y thì phải dùng đúng 100 ml dung dịch chứa HCl 0,1M và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,1M.

Xác định 2 kim loại kiềm và khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp X.

**Ví dụ 4:** Hòa tan 16,2 gam hỗn hợp A gồm kim loại kiềm M và oxit của nó vào nước, thu được V lít H<sub>2</sub>. Để trung hòa hết 1/10 dung dịch sau phản ứng thì phải dùng đúng 100 ml dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3M và thu được dung dịch B. Biết thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn, các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

a) Xác định kim loại M và tính V.

b) Cô cạn dung dịch B thì thu được bao nhiêu gam muối khan?

### 2.4– Dạng 4: Biện luận theo trường hợp.

**Ví dụ 1:** Cho 26,91 (gam) kim loại M vào 700 ml dung dịch AlCl<sub>3</sub> 0,5M, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được V lít H<sub>2</sub> (đktc) và 17,94 (gam) kết tủa. Xác định kim loại M và giá trị của V.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Nghệ An, năm học 2010–2011)*

**Ví dụ 2:** Cho 16 gam hỗn hợp X chứa Mg và kim loại M vào dung dịch HCl dư, sau khi phản ứng kết thúc thu được 8,96 lít khí H<sub>2</sub> (đktc). Cũng 16 gam hỗn hợp X ở trên tan hoàn toàn trong dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nóng dư thu được dung dịch Y và 11,2 lít khí SO<sub>2</sub> (đktc) duy nhất. Viết các phương trình hóa học và xác định M.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Thái Bình, năm học 2012–2013)*

## II– BÀI TẬP VẬN DỤNG

**Bài 1:** Hòa tan hoàn toàn 27,4 gam hỗn hợp gồm M<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> và MHCO<sub>3</sub> (M là kim loại kiềm) bằng 500ml dung dịch HCl 1M thấy thoát ra 6,72 lít khí (đktc). Để trung hòa axit còn dư thì phải dùng đúng V ml dung dịch xút (NaOH) 2M.

- a) Xác định kim loại M và khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp ban đầu.
- b) Tính V.

**Bài 2:** Hỗn hợp A gồm  $M_2CO_3$ ,  $MHCO_3$ ,  $MCl$ . Cho 1 lít dung dịch  $HCl$  0,6M vào 47,5 gam hỗn hợp A giải phóng ra 8,96 lít khí (đktc) và dung dịch B. Để trung hòa dung dịch B cần dùng 125ml dung dịch  $NaOH$  0,8M được dung dịch C. Cho dung dịch  $AgNO_3$  vào dung dịch C đến dư thu được 114,8 gam kết tủa. Xác định M.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 huyện ĐắkPơ (Gia Lai), năm học 2014–2015)*

**Bài 3:** Hòa tan hoàn toàn 1,94 gam hỗn hợp gồm bột của ba kim loại X, Y, Z trong axit nitric đặc, nguội, dư thu được 0,448 lít khí màu nâu duy nhất (đktc); 0,54 gam kim loại Y và dung dịch E. Nhúng thanh kim loại X vào dung dịch E, sau khi loại hết axit dư cho đến khi chỉ còn một muối duy nhất trong dung dịch thì thanh kim loại tăng 0,76 gam. Lượng kim loại Y nói trên phản ứng vừa đủ với 0,672 lít khí clo (đktc).

Biết kim loại X có hóa trị (II), kim loại Z có hóa trị (I), trong hỗn hợp kim loại Z có số mol =  $\frac{1}{2}$  số mol Y. Xác định tên ba kim loại X, Y, Z.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 huyện An Nhơn (Bình Định), năm học 2009–2010)*

**Bài 4:** Cho 3,0 gam kim loại M có hóa trị II tác dụng với dung dịch  $HNO_3$  đặc, nóng dư. Cho khí tạo thành (duy nhất) hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch  $NaOH$  dư thu được dung dịch X làm khối lượng chất tan thay đổi 9,25 gam, cô đặc dung dịch thu được chất rắn. Nhiệt phân hoàn toàn chất rắn trong chân không, cho chất rắn thu được tác dụng với dung dịch  $KMnO_4$  0,2M trong môi trường  $H_2SO_4$ .

- a) Tính khối lượng nguyên tử M.
- b) Tính thể tích dung dịch  $KMnO_4$  cần dùng.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 huyện An Nhơn (Bình Định), năm học 2011–2012)*

**Bài 5:** Một hỗn hợp A gồm  $R_2CO_3$ ,  $RHCO_3$  và  $RCl$  (R là kim loại kiềm). Cho 43,71 gam A tác dụng hết với V ml (dư) d/dịch  $HCl$  10,52% ( $d = 1,05$  g/ml) thu được dung dịch B và 17,6 gam khí C. Chia B thành hai phần bằng nhau.

–Phần I: tác dụng vừa đủ 125 ml dung dịch  $KOH$  0,8M, cô cạn dung dịch thu được m gam muối khan.

–Phần II: tác dụng hết với dung dịch  $AgNO_3$  thu được 68,88 gam kết tủa.

- a) Xác định R và tính % về khối lượng các chất trong A.
- b) Tính giá trị của V và m.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Gia Lai, năm học 2013–2014)*

**Bài 6:** Cho 14,2 gam hỗn hợp 2 muối cacbonat của 2 kim loại A, B liên tiếp thuộc nhóm II trong bảng tuần hoàn tan hết trong dung dịch  $HCl$  dư thì thu được  $V_1$  lít khí (đktc). Hấp thụ hết khí sinh ra bằng 250ml dung dịch  $NaOH$  1M (vừa đủ), cô cạn dung dịch sau phản ứng thì thu được 14,8 gam muối khan. Tìm công thức hóa học của 2 muối cacbonat và tính V.

**Bài 7:** Hòa tan hoàn toàn 4,88 gam hỗn hợp X gồm Cu và một oxit sắt trong dung dịch  $HNO_3$  dư, thu được dung dịch A và 1,12 (đktc) lít hỗn hợp khí B (gồm NO và

$\text{NO}_2$ ) có tỷ khối hơi so với  $\text{H}_2$  là 19,8. Cô cạn dung dịch A thu được 14,78 gam hỗn hợp muối khan. Tìm công thức của oxit sắt.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Bến Bình Định, năm học 2010–2011)*

**Bài 8:** Hòa tan hoàn toàn 19,2 gam hỗn hợp A gồm Fe và kim loại R có hóa trị II vào dung dịch HCl dư thu được 8,96 lít khí ở đktc. Mặt khác khi hòa tan hoàn toàn 9,2 gam kim loại R trong 1000 ml dung dịch HCl 1M thu được dung dịch B, cho quỳ tím vào dung dịch B thấy quỳ tím chuyển thành màu đỏ.

a) Xác định kim loại R

b) Tính % khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp A

*(Đề thi học sinh giỏi lớp 9 huyện Kinh Môn (Hải Dương), năm học 2014–2015)*

**Bài 9:** Hoà tan hoàn toàn 27,6 gam hỗn hợp 2 muối cacbonat của 2 kim loại kế tiếp nhau thuộc phân nhóm IIA của bảng tuần hoàn bằng dung dịch HCl dư, thu được 6,72 lít  $\text{CO}_2$  (đktc).

a) Xác định tên của hai kim loại.

b) Tính khối lượng của mỗi muối cacbonat.

c) Nếu dẫn toàn bộ khí  $\text{CO}_2$  ở trên hấp thụ hoàn toàn vào 2 lít dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ , có nồng độ mol/l là bao nhiêu để thu được 49,25 gam kết tủa.

**Bài 10:** Cho 9,4 gam một oxit  $\text{M}_2\text{O}$  tan hoàn toàn trong 100ml dung dịch HCl 1M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thì thu được 13,05 gam phần rắn khan. Kim loại M là kim loại nào ? (Cho M chỉ có hoá trị I)

**Bài 11:** Hòa tan hoàn toàn 21 gam muối cacbonat trung hòa của kim loại R (hóa trị không đổi) vào dung dịch HCl dư, khí sinh ra hấp thụ hoàn toàn vào 115 ml dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  2M, đến khi phản ứng hoàn toàn, lọc được 41,37 gam kết tủa trắng. Xác định công thức hóa học của muối cacbonat.

*(Đề khảo sát đội tuyển học sinh giỏi huyện Đắk Pơ (Gia Lai), năm học 2012–2013)*

**Bài 12:** Khử hoàn toàn 46,4 gam một oxit của kim loại M bằng khí CO dư, kết thúc phản ứng thu được kim loại và khí X. Hấp thụ hết khí X vào dung dịch chứa 61,79 gam  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  đến khi phản ứng xong thu được 80 gam kết tủa trắng. Xác định công thức hóa học của oxit kim loại.

**Bài 13:** Dùng V lít (đktc) khí CO khử hoàn toàn 4,0 gam một oxit kim loại, thu được kim loại và hỗn hợp khí X có tỷ khối so với khí hidro là 19. Cho X hấp thụ hoàn toàn trong 2,5lít dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,025M thu được 5 gam kết tủa. Xác định công thức của oxit kim loại ? tỉnh V.

**Bài 14:** Cho 6,50 gam hỗn hợp X gồm một kim loại kiềm A và một kim loại B (hoá trị II) hoà tan hoàn toàn trong nước được 2,016 lít khí (đktc) và dung dịch Y. Chia Y thành 2 phần bằng nhau:

– Phần 1 đem cô cạn được 4,06 gam chất rắn khan Z.

– Phần 2 cho tác dụng với 200 ml dung dịch HCl 0,35 M được kết tủa E.

Xác định A, B, khối lượng mỗi kim loại ban đầu và tính khối lượng kết tủa E.

**Bài 15:** Cho m gam hỗn hợp A gồm Al,  $\text{Fe}_x\text{O}_y$ . Tiến hành nhiệt nhôm hoàn toàn trong điều kiện không có không khí thu được chất rắn B. Chia B ra 2 phần:

–Phần 1 (14,49 gam) đem hòa tan vào  $\text{HNO}_3$  dư, thoát ra 3,696 lít NO (đktc).

–Phần 2: cho tác dụng với dung dịch NaOH dư giải phóng 0,336 lít  $\text{H}_2$  (đktc) và còn lại 2,52 gam chất rắn không tan.

Xác định công thức oxit sắt và tính m? Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

**Bài 16:** Có 20 gam dung dịch X chứa 6,08 gam hỗn hợp 2 hidroxit của 2 kim loại kiềm. Để trung hòa hết X thì phải dùng tối thiểu 400ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  0,5M. Biết hidroxit của kim loại có nguyên tử khối lớn chiếm 20% số mol của hỗn hợp. Xác định 2 kim loại kiềm và C% mỗi hidroxit trong dung dịch X.

**Bài 17:** Hòa tan hoàn toàn 17,2 gam hỗn hợp kim loại kiềm M và oxit của nó vào nước được dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được 22,4 gam hidroxit khan. Xác định kim loại M và khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp.

**Bài 18:** Hoà tan hoàn toàn 5,28 gam hỗn hợp X gồm Cu và một oxit sắt ( $\text{Fe}_x\text{O}_y$ ) trong  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng (dư). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 448 ml khí  $\text{SO}_2$  (đầy nhất, đktc) và dung dịch. Cô cạn dung dịch thu được 13,6 gam hỗn hợp muối khan Y.

a) Viết phương trình phản ứng xảy ra.

b) Tìm công thức của oxit sắt, tính % khối lượng các chất trong Y.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Gia Lai, năm học 2011–2012)*

**Bài 19:** Cho m (gam) hỗn hợp X gồm Al và một kim loại M hóa trị II tan trong  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng (vừa đủ) thu được dung dịch Y và có V lít (đktc) khí  $\text{H}_2$  thoát ra. Cho X tác dụng với dung dịch  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  vừa đủ thấy tách ra 93,2 gam kết tủa trắng. Lọc bỏ kết tủa rồi cô cạn phần nước lọc thì thu được 57,4 gam muối khan.

a) Tính V, m.

b) Xác định kim loại M, biết trong hỗn hợp X có số mol của M lớn hơn 33,33% số mol của nhôm.

**Bài 20:** Khử hoàn toàn 4,06 gam một oxit kim loại bằng CO ở nhiệt độ cao thành kim loại. Dẫn toàn bộ khí sinh ra vào bình đựng dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dư, thấy tạo thành 7 gam kết tủa. Nếu lấy lượng kim loại sinh ra hòa tan hết vào dung dịch HCl dư thì thu được 1,176 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc).

a) Xác định công thức oxit kim loại.

b) Cho 4,06 gam oxit kim loại trên tác dụng hoàn toàn với 500 ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc, nóng (dư) được dung dịch X và có khí  $\text{SO}_2$  bay ra. Hãy xác định nồng độ mol/lít của muối trong dung dịch X. (Coi thể tích dung dịch không đổi)

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Bắc Ninh, năm học 2014–2015)*

**Bài 21:** Hỗn hợp A gồm Ca và kim loại M (hóa trị không đổi) có tỷ lệ mol tương ứng là 3:2. Cho 8,7 gam A vào bình kín chứa 2,24 lít khí  $\text{Cl}_2$  (ở đktc). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp rắn B. Hòa tan hoàn toàn B trong dung dịch HCl dư, sinh ra 4,48 lít khí (ở đktc). Xác định tên kim loại M.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 TP Hồ Chí Minh, năm học 2013–2014)*

**Bài 22:** Cho 37,2 gam hỗn hợp X gồm: R, FeO, CuO (R là kim loại chỉ có hóa trị II, hidroxit của R không có tính lưỡng tính) vào 500 gam dung dịch HCl 14,6 % (HCl dùng dư), sau phản ứng thu được dung dịch A, chất rắn B nặng 9,6 gam (chỉ chứa một kim loại) và 6,72 lít  $H_2$  (đktc). Cho dung dịch A tác dụng với dung dịch KOH dư, thu được kết tủa D. Nung kết tủa D trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 34 gam chất rắn E gồm hai oxit.

- Tìm R và % khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp X.
- Tính nồng độ phần trăm của các chất trong dung dịch A.

*(Trích đề thi học sinh giỏi hóa 9 tỉnh Hải Dương, năm học 2011–2012)*

**Bài 23:** A là hỗn hợp hai oxit của hai kim loại. Cho CO dư đi qua 1,965 gam A nung nóng, sau phản ứng thu được chất rắn  $A_1$  và khí  $A_2$ . Dẫn  $A_2$  qua dung dịch  $Ba(OH)_2$  dư, thu được 2,955 gam kết tủa. Cho  $A_1$  phản ứng với dung dịch  $H_2SO_4$  10% vừa đủ (không có khí thoát ra), thu được dung dịch  $A_3$  chỉ chứa một chất tan có nồng độ 11,243% và còn lại 0,96 gam một chất rắn không phản ứng.

- Xác định các chất trong A.
- Xác định phần trăm khối lượng các chất trong A.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Thanh Hóa, năm học 2014–2015)*

**Bài 24:** Nung 25,28 gam hỗn hợp  $FeCO_3$  và  $Fe_xO_y$  tới phản ứng hoàn toàn thu được khí A và 22,4 gam  $Fe_2O_3$  duy nhất. Cho khí A hấp thụ hoàn toàn vào 400ml dung dịch  $Ba(OH)_2$  0,15M thu được 7,88 gam kết tủa.

- Viết các phương trình phản ứng xảy ra
- Tìm công thức phân tử của  $Fe_xO_y$ .

*(Trích đề thi học sinh giỏi hóa học lớp 9 tỉnh Bình Thuận, năm học 2014–2015)*

**Bài 25:** Hòa tan hoàn toàn một muối clorua (A) vào nước thu được 60 gam dung dịch X nồng độ 5,35%. Lấy  $\frac{1}{2}$  dung dịch X tác dụng với lượng dư dung dịch  $AgNO_3$  thu được 4,305 gam kết tủa. Xác định công thức muối A.

*(Trích đề thi học sinh giỏi hóa lớp 9 tỉnh Bình Định, năm học 2012–2013)*

**Bài 26:** Cho 11,2 gam hỗn hợp gồm Cu và kim loại M tác dụng hết với HCl dư thu được 3,136 lít khí (đktc). Cũng lượng hỗn hợp này cho tác dụng hết với dung dịch  $H_2SO_4$  đặc nóng dư, thu được 5,88 lít khí  $SO_2$  (đktc, sản phẩm khử duy nhất). Xác định kim loại M và tính phần trăm khối lượng Cu trong hỗn hợp.

*(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa Lê Quý Đôn (Đà Nẵng), năm học 2013–2014)*

**Bài 27:** Chia hỗn hợp G gồm 2 oxit của 2 kim loại M và R thành 2 phần bằng nhau. Cho CO dư phản ứng hết phần 1 tạo ra hỗn hợp H gồm 2 kim loại. Dẫn toàn bộ lượng  $CO_2$  tạo thành ở trên vào cốc đựng 600ml dung dịch  $Ba(OH)_2$  0,75M thấy tạo thành 59,1 gam kết tủa. Đun nóng cốc thì lượng kết tủa tăng lên. Hoà tan hết phần 2 bằng lượng vừa đủ dung dịch HCl 2M và  $H_2SO_4$  1M, không có khí thoát ra.

- Tính thể tích hỗn hợp axit cần dùng.
- Cho H vào cốc đựng dung dịch HCl dư, sau phản ứng thấy có 6,72 lít khí (đktc) bay ra và khối lượng dung dịch tăng 16,2 gam, phần chất rắn không tan là

kim loại M có khối lượng bằng  $\frac{16}{37}$  khối lượng của H. Xác định công thức và tính thành phần % theo khối lượng của mỗi oxit có trong hỗn hợp G.

*(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa Đại học KHTN Hà Nội, năm học 2014–2015)*

**Bài 28:** Nung a gam một hiđroxit của kim loại R trong không khí đến khối lượng không đổi, thấy khối lượng chất rắn giảm đi 9 lần, đồng thời thu được một oxit kim loại. Hòa tan hoàn toàn lượng oxit trên bằng 330ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1M, thu được dung dịch X. Cho X tác dụng với dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  dư, sau khi phản ứng hoàn toàn thu được m gam kết tủa. Tính a, m, biết lượng axit đã lấy dư 10% so với lượng cần thiết để phản ứng với oxit.

*(Trích đề thi học sinh giỏi hóa học lớp 9 tỉnh Bắc Giang, năm học 2012–2013)*

**Bài 29:** Đốt cháy hoàn toàn 4,4 gam muối sunfua của kim loại M (công thức  $\text{MS}$ ) trong oxi dư. Chất rắn sau phản ứng đem hòa tan trong một lượng vừa đủ dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  36,75% thu được dung dịch X. Nồng độ phần trăm của muối trong dung dịch X là 41,67%, làm lạnh X thì thu được 5,62 gam muối rắn Y tách ra và còn lại dung dịch muối có nồng độ 32,64%. Tìm công thức của muối rắn Y.

*(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên Lam Sơn (Thanh Hóa) năm học 2013–2014)*

**Bài 30:** Cho khí CO đi qua 69,9 gam hỗn hợp X gồm  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{M}_x\text{O}_y$  (không lưỡng tính) nung nóng thu được 3,36 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) và hỗn hợp chất rắn Y gồm Fe, FeO,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , và  $\text{M}_x\text{O}_y$ . Để hòa tan hoàn toàn Y cần 1,3 lít dung dịch HCl 1M thu được 1,12 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc) và dung dịch Z. Cho từ từ dung dịch NaOH vào dung dịch Z đến dư thu được kết tủa T. Lọc kết tủa T để ngoài không khí đến khối lượng không đổi thu được 32,1 gam bazơ duy nhất. Biết rằng lượng  $\text{M}_x\text{O}_y$  trong X và trong Y bằng nhau và Fe tác dụng  $\text{FeCl}_3$  không đáng kể.

Xác định công thức hóa học của  $\text{M}_x\text{O}_y$ .

**Bài 31:** Cho khí CO dư đi qua ống sứ nung nóng chứa hỗn hợp gồm 2 oxit của hai kim loại, thu được chất rắn X có khối lượng a gam và 1,12 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc). Cho toàn bộ X vào cốc đựng b gam dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  10% (vừa đủ) đặt trên cân, phản ứng kết thúc số chỉ của cân là (a + b) gam, dung dịch muối sau phản ứng có nồng độ 11,765% và còn lại 3,2 gam chất rắn không tan.

Xác định hai kim loại trong hai oxit ban đầu? Các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu, năm học 2012–2013)*

**Bài 32:** Hòa tan hoàn toàn 33,3 gam chất X là tinh thể muối sunfat ngậm nước của kim loại M vào nước được dung dịch A. Cho A tác dụng vừa đủ với dung dịch KOH, thu được kết tủa B có khối lượng lớn nhất. Nung B ở  $t^\circ\text{C}$  cao đến khối lượng không đổi được 5,1 gam chất rắn. Mặt khác, khi cho A tác dụng với dung dịch  $\text{BaCl}_2$  dư thì thu được 34,95 gam kết tủa.

a) Xác định công thức hóa học của chất X.

b) Nếu dùng V ml dung dịch NaOH 0,5M cho vào A thì thu được 6,24 gam kết tủa. Tính V.

*(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa THPT Chí Minh, năm học 2015–2016)*

**Bài 33:** Hòa tan hoàn toàn 7,86 gam hỗn hợp X gồm  $A_2CO_3$  và  $B(HCO_3)_2$  và trong dung dịch HCl dư, dẫn khí thoát ra đi qua dung dịch nước vôi trong dư thu được 9,0 gam kết tủa trắng. Biết nguyên tử khối của B hơn nguyên tử khối của A 1 đvC ; A là kim loại kiềm; số mol  $A_2CO_3$  bé hơn số mol  $B(HCO_3)_2$ .

Xác định các kim loại A, B và tính số mol mỗi muối trong X.

**Bài 34:** Chia một lượng kim loại Y thành hai phần bằng nhau. Cho phần thứ nhất phản ứng hết với lượng dư khí clo, thu được 48,75 gam chất rắn Z. Hòa tan hết chất rắn này vào nước rồi cho tác dụng với dung dịch NaOH dư, tạo ra 32,1 gam kết tủa là hidroxít của kim loại Y. Đun nóng phần thứ hai ngoài không khí tới khi kim loại phản ứng hết, thấy khối lượng chất rắn tăng 6,4 gam và tạo ra một oxít duy nhất L.

a) Xác định công thức của các chất Y, Z và L.

b) Trộn toàn bộ lượng Z và L ở trên với nhau, rồi đun nóng hỗn hợp với lượng dư  $H_2SO_4$  đặc. Dẫn khí tạo ra đi qua bình đựng dung dịch  $KMnO_4$  0,2M. Tính thể tích dung dịch  $KMnO_4$  tối đa có thể bị mất màu.

(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên ĐH KHTN Hà Nội, năm học 2015–2016)

**Bài 35:** Cho 32 gam hỗn hợp gồm kim loại Ba và kim loại kiềm R tác dụng hết với nước được dung dịch A và 6,72 lít  $H_2$  (đktc).

a) Cần dùng bao nhiêu ml dung dịch HCl 0,5M để trung hòa  $\frac{1}{10}$  dung dịch A.

b) Cô cạn  $\frac{1}{10}$  dung dịch A thu được bao nhiêu gam chất rắn khan .

c) Lấy  $\frac{1}{10}$  dung dịch A rồi cho thêm 99ml dung dịch  $Na_2SO_4$  0,2M thấy trong dung dịch vẫn còn hợp chất của Ba nhưng nếu thêm tiếp 4 ml dung dịch  $Na_2SO_4$  cùng nồng độ trên thì thấy dư  $Na_2SO_4$  . Xác định kim loại R.

(Nguồn: tài liệu bồi dưỡng thường xuyên tỉnh Gia Lai, năm 2013)

**Bài 36:** Khử  $m_1$ (gam) một oxít sắt bằng  $m_2$  (gam)  $H_2$  (vừa đủ) thì khối lượng của sản phẩm khí tạo thành vượt quá khối lượng hidro cần dùng để khử hoàn toàn là 64gam. Mặt khác khi khử  $m_1$ (gam) oxít đó bằng  $m_2$ (gam) khí CO thì thu được 12 gam kim loại. Biết rằng oxít sắt chỉ khử thành kim loại và các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Xác định công thức của oxít sắt.

**Bài 37:** Cho 8,0 gam hỗn hợp gồm 2 hydroxít của 2 kim loại kiềm (A, B) liên tiếp vào  $H_2O$  thì được 100 ml dung dịch X. Trung hòa 10 ml dung dịch X bằng lượng vừa đủ dung dịch  $HNO_3$ , cô cạn dung dịch thì thu được 1,52 gam muối khan. Nếu cho 90ml dung dịch còn lại cho tác dụng với dung dịch  $FeCl_x$  dư tạo thành 6,48 gam kết tủa.

a) Xác định 2 kim loại kiềm và công thức của muối sắt clorua.

b) Nếu cho 100ml X tác dụng với 50 gam dung dịch  $\text{AlCl}_3$  13,35% đến khi phản ứng hoàn toàn thu được m gam kết tủa. Tính m.

-----\*\*\*-----



# **Chuyên đề 10:**

## **PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN KHỐI LƯỢNG VÀ BẢO TOÀN SỐ MOL NGUYÊN TỐ**

### **I- KIẾN THỨC CẦN NHỚ**

**1- Cơ sở của phương pháp:**

**2- Nguyên tắc áp dụng và phương pháp giải:**

**3-Các ví dụ minh họa:**

**Ví dụ 1:** Hòa tan hoàn toàn 12,4 gam hỗn hợp A gồm 3 kim loại X,Y,Z hóa trị lần lượt là I,II,III trong dung dịch  $H_2SO_4$  loãng, dư thu được dung dịch B và V lít (đktc) khí  $H_2$ . Cô cạn dung dịch B thu được 60,4 gam muối khan.

a) Viết các phương trình hóa học của phản ứng.

b) Tính V.

**Ví dụ 2:** Cho hỗn hợp A gồm Al, Zn, Fe. Đem oxi hoá 28,6 gam A bằng oxi thu được 44,6 gam hỗn hợp rắn B (chỉ gồm các oxit). Hoà tan hết B trong dung dịch HCl thu được dung dịch D. Cô cạn dung dịch D được hỗn hợp muối khan có khối lượng là bao nhiêu?

**Ví dụ 3:** Đốt m gam sắt ngoài không khí, sau một thời gian thu được chất rắn X có khối lượng là  $(m + 1,6)$  gam. Nêu cho toàn bộ X tác dụng với dung dịch  $H_2SO_4$  đậm đặc, nóng, dư thu được 4,48 lít khí  $SO_2$  (đktc) duy nhất thoát ra. Tính m.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Gia Lai, năm học 2009–2010)*

**Ví dụ 4:** Cho m gam Fe tác dụng hết với oxi thu được 44,8 gam hỗn hợp chất rắn A gồm 2 oxit ( $FeO$ ,  $Fe_2O_3$ ). Cho toàn bộ lượng hỗn hợp A trên tác dụng hết với dung dịch  $HNO_3$  (dư), thu được dung dịch B và 4,48 lít hỗn hợp khí C (đktc) gồm các sản phẩm khử là NO và  $NO_2$ , tỉ khối của hỗn hợp C so với  $H_2$  là 19.

Tính giá trị của m.

*(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên Hóa Tỉnh Hưng Yên, năm học 2010–2011)*

**Ví dụ 5:** Hòa tan hoàn toàn 9,18 gam Al nguyên chất cần V lít dung dịch axit  $HNO_3$ , nồng độ 0,25M, thu được một khí X và một dung dịch muối Y. Biết trong X số nguyên tử của nguyên tố có sự thay đổi số oxi hóa là  $0,3612 \cdot 10^{23}$  (số Avogadro là  $6,02 \cdot 10^{23}$ ). Để phản ứng hoàn toàn với dung dịch Y tạo ra một dung dịch trong suốt cần 290 gam dung dịch NaOH 20%.

a) Xác định khí X và viết các phương trình phản ứng xảy ra?

b) Tính V?

*(Trích đề thi vào lớp 10 Chuyên Hóa tỉnh Vĩnh Phúc năm học 2009–2010)*

**Ví dụ 6:** Cho hỗn hợp gồm FeO, CuO, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> có số mol 3 chất đều bằng nhau tác dụng hết với dung dịch HNO<sub>3</sub> thu được hỗn hợp khí gồm 0,09 mol NO<sub>2</sub> và 0,05 mol NO. Tính số mol của mỗi chất trong hỗn hợp ban đầu ?

**Ví dụ 7:** Cho dòng khí CO đi qua ống sứ đựng 31,20 gam hỗn hợp CuO và FeO nung nóng. Sau thí nghiệm thu được chất rắn A và hỗn hợp khí B. Dẫn khí B sục vào 1,00 lít dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> 0,15M đến khi các phản ứng kết thúc, thấy tạo thành 29,55 gam kết tủa. Tính khối lượng chất rắn A.

*(Trích đề thi vào lớp 10 Chuyên Hóa Phan Bội Châu – Nghệ An năm học 2009–2010)*

**Ví dụ 8:** Hỗn hợp A<sub>1</sub> gồm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Dẫn khí CO qua 21,1 gam A<sub>1</sub> và nung nóng thu được hỗn hợp A<sub>2</sub> gồm 5 chất rắn và hỗn hợp khí A<sub>3</sub>. Dẫn A<sub>3</sub> qua dung dịch Ca(OH)<sub>2</sub> dư thấy có 5 gam kết tủa. Cho A<sub>2</sub> tác dụng vừa đủ với 1 lít dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5M thu được dung dịch A<sub>4</sub> và có 2,24 lít khí thoát ra (đktc). Tính % khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp A<sub>1</sub>.

*(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên Hóa tỉnh Ninh Bình, năm học 2009–2010)*

**Ví dụ 9:** Hòa tan hoàn toàn 2,43 gam hỗn hợp X gồm K, Ca, CaO, K<sub>2</sub>O trong nước dư, sau phản ứng thu được 500ml dung dịch Y (trong đó nồng độ Ca(OH)<sub>2</sub> là 0,02mol/lit) và thoát ra 0,672 lít H<sub>2</sub> (đktc). Tính nồng độ mol của KOH trong Y.

**Ví dụ 10:** Một hỗn hợp X gồm Ba, Na và Al, trong đó số mol của Al bằng 6 lần số mol của Ba. Cho m gam X vào nước dư đến phản ứng hoàn toàn, thu được 1,792 lít H<sub>2</sub> (đktc) và còn lại m' (gam) chất rắn. Lọc lấy chất rắn đem hòa tan trong dung dịch HCl dư thấy thoát ra 672ml khí H<sub>2</sub> (đktc).

- Viết các phương trình hóa học xảy ra.
- Tính m, m'.

## **II– BÀI TẬP VẬN DỤNG**

**Bài 1:** Chia 78,4 gam hỗn hợp X gồm FeO và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> thành hai phần bằng nhau. Phần thứ nhất tác dụng hết với HCl dư, thu được 77,7 gam muối khan. Phần thứ hai tác dụng vừa hết với 500ml dung dịch Y gồm hỗn hợp HCl và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng, thu được 83,95 gam muối khan.

- Xác định % khối lượng của mỗi chất trong X.
- Tìm nồng độ mol của mỗi axit trong dung dịch Y.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Gia Lai, năm học 2014–2015)*

**Bài 2:** Để một lượng bột sắt nặng a gam ngoài không khí, sau một thời gian thu được 12 gam chất X gồm sắt và các oxit của sắt. Cho X tác dụng hoàn toàn với dung dịch HNO<sub>3</sub> loãng dư thấy giải phóng ra 2,24 lít khí NO duy nhất (đktc). Viết các phương trình hóa học xảy ra và xác định giá trị a.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Bình Phước năm học 2012–2013)*

**Bài 3:** Đốt cháy 9,8 gam bột Fe trong không khí thu được hỗn hợp rắn X gồm FeO, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Để hòa tan X cần dùng vừa hết 500 ml dung dịch HNO<sub>3</sub> 1,6M thu được V lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, đktc). Tính V.

**Bài 4:** Cho 8,2 gam hỗn hợp A gồm các kim loại Na, Al, Cu tác dụng hết với lượng dư oxi thu được 12,2 gam hỗn hợp rắn B. Hòa tan hoàn toàn B bằng dung dịch HCl dư, sau đó cô cạn dung dịch sau phản ứng thì thu được m gam muối khan. Viết các phương trình phản ứng đã xảy ra và tìm giá trị của m.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Nam Định năm học 2014–2015)*

**Bài 5:** Thổi khí CO qua ống sứ đựng m gam  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  đun nóng, sau một thời gian thu được 5,44 gam chất rắn X (chứa 4 chất) và 1,344 lít  $\text{CO}_2$  (đktc). Viết các phương trình phản ứng và tính m.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Bình Phước năm học 2008–2009)*

**Bài 6:** Đốt cháy hết m gam cacbon trong oxi thu được hỗn hợp khí A gồm CO và  $\text{CO}_2$ . Cho hỗn hợp khí A đi từ từ qua ống sứ đựng 23,2 gam  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  nung nóng đến phản ứng kết thúc thu được chất rắn B chứa 3 chất (Fe, FeO,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) và khí D duy nhất. Hấp thụ hoàn toàn khí D bởi dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  thu được 19,7 gam kết tủa và dung dịch X. Đun nóng dung dịch X thu thêm 14,775 gam kết tủa nữa thì kết thúc phản ứng. Cho toàn bộ chất rắn B vào dung dịch  $\text{CuSO}_4$  dư, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thì lượng  $\text{CuSO}_4$  đã phản ứng là 0,03 mol; đồng thời thu được 21,84 gam chất rắn E.

a) Viết phương trình hóa học xảy ra.

b) Tính m và tỉ khối của A so với  $\text{H}_2$ .

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Thái Bình năm học 2012–2013)*

**Bài 7:** Hòa tan hết m gam hỗn hợp X gồm Na,  $\text{Na}_2\text{O}$ , K,  $\text{K}_2\text{O}$ , Ba và BaO, trong đó oxi chiếm 8,75% về khối lượng vào nước thu được 400ml dung dịch Y và 1,568 lít  $\text{H}_2$  (đktc). Trộn 200ml dung dịch Y với 200ml dung dịch hỗn hợp Z gồm HCl 0,2M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,15M thu được 400ml dung dịch T. Để trung hòa hết dung dịch T cần phải thêm 40 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  1M. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

a) Tính m.

b) Nếu cô cạn 400 ml dung dịch Y thì thu được bao nhiêu gam chất rắn khan?

**Bài 8:** Đốt cháy hoàn toàn 6,44 gam hỗn hợp bột X gồm  $\text{Fe}_x\text{O}_y$  và Cu bằng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng dư. Sau phản ứng thu được 0,504 lít khí  $\text{SO}_2$  (Sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) và dung dịch chứa 16,6 gam hỗn hợp muối sunfat. Viết các phương trình phản ứng xảy ra và tìm công thức của oxit sắt.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Phú Thọ năm học 2013–2014)*

**Bài 9:** Cho m gam Cu vào 400ml  $\text{AgNO}_3$  0,2M sau một thời gian phản ứng thu được 7,76 gam hỗn hợp chất rắn X và dung dịch Y. Lọc tách X rồi thêm 5,85 gam bột Zn vào Y, phản ứng hoàn toàn thu được 10,53 gam chất rắn Z. Tìm m?

**Bài 10:** Hỗn hợp X gồm Al,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , CuO trong đó oxi chiếm 25,39% khối lượng hỗn hợp. Cho m gam hỗn hợp X tác dụng với 8,96 lít CO (điều kiện tiêu chuẩn) sau một thời gian thu được chất rắn Y và hỗn hợp khí Z có tỉ khối so với hiđro là 19. Cho chất rắn Y tác dụng với dung dịch  $\text{HNO}_3$  loãng dư thu được dung dịch T và 7,168 lít NO (điều kiện tiêu chuẩn, sản phẩm khử duy nhất). Cô cạn dung dịch T thu được 3,456m gam muối khan. Tìm m?

**Bài 11:** Cho V lít CO (lấy dư, đktc) đi qua ống sứ chứa 0,15 mol hỗn hợp A gồm FeO và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  nung nóng. Sau thời gian để nguội, thu được 12 gam chất rắn B (gồm 4 chất) và khí X thoát ra (tỉ khối của X so với  $\text{H}_2$  bằng 20,4). Cho X hấp thụ hết vào dung dịch nước vôi trong dư thì thu được 20 gam kết tủa trắng.

a) Tính % khối lượng các chất trong A. Xác định giá trị của V.

b) Cho B tan hết trong dung dịch  $\text{HNO}_3$  đậm đặc nóng, dư. Tính khối lượng của muối khan tạo thành sau khi cô cạn dung dịch sau phản ứng.

**(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Gia Lai, năm học 2007–2008)**

**Bài 12:** Hoà tan hoàn toàn  $m$  gam hỗn hợp Fe, Cu, Mg trong dung dịch  $H_2SO_4$  đặc, nóng, dư người ta thấy có khí  $SO_2$  thoát ra và thu được dung dịch A. Cho tác dụng với dung dịch NaOH dư thu được kết tủa. Kết tủa đem nung đến khi khối lượng không đổi được  $a$  gam chất rắn. Biết rằng, trong A có chứa  $(m + 6,72)$  gam hỗn hợp 3 muối  $Fe_2(SO_4)_3$ ,  $CuSO_4$ ,  $MgSO_4$ . Lập biểu thức tính  $a$  theo  $m$ .

**Bài 13:** Hoà tan hết 4,68 gam hỗn hợp hai muối  $AlCO_3$ ,  $BiCO_3$  bằng dung dịch  $H_2SO_4$  loãng. Sau phản ứng thu được dung dịch X và 1,12 lít khí  $CO_2$  (ở đktc). Tính tổng khối lượng các muối tạo thành trong dung dịch X.

**(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Hải Dương năm học 2012–2013)**

**Bài 14:** Nung 13,4 gam muối cacbonnat của kim loại M hoá trị II, thu được 6,8 gam một chất rắn và khí A. Cho A hấp thụ hết vào 75ml dd NaOH 1M được dung dịch B. Tính khối lượng muối trong dung dịch B.

**(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Thanh Hóa năm học 2013–2014)**

**Bài 15:** Hỗn hợp khí A gồm  $O_2$  và  $O_3$ , tỉ khối của A so với  $H_2$  bằng 20. Hỗn hợp hơi B gồm  $CH_4$  và  $CH_3COOH$ . Tính số mol hỗn hợp A cần dùng để đốt cháy hoàn toàn 1 mol hỗn hợp hơi B

**(Trích đề thi vào lớp 10 Chuyên Hóa – Tỉnh Quảng Trị 2010–2011)**

**Bài 16:** Dung dịch X là dung dịch HCl. Dung dịch Y là dung dịch NaOH. Cho 60 ml dung dịch X vào cốc chứa 100 gam dung dịch Y, tạo ra dung dịch chỉ chứa một chất tan. Cô cạn dung dịch, thu được 14,175 gam chất rắn Z. Nung Z đến khối lượng không đổi, thì chỉ còn lại 8,775 gam chất rắn. Tìm nồng độ  $C_M$  của dung dịch X, nồng độ  $C\%$  của dung dịch Y và công thức của Z.

**(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên Đại học khoa học tự nhiên– Hà nội 2011)**

**Bài 17:** Hòa tan 24,16 gam hỗn hợp X gồm Cu và  $Fe_3O_4$  trong dung dịch HCl loãng dư thấy còn lại 6,4 gam Cu không tan. Mặt khác hòa tan hết 24,16 gam hỗn hợp trên trong 240 gam dung dịch  $HNO_3$  31,5% (dùng dư) thu được dung dịch Y (không chứa  $NH_4NO_3$ ). Cho 600 ml dung dịch NaOH 2M vào dung dịch Y. Lọc bỏ kết tủa, cô cạn dung dịch nước lọc sau đó nung tới khối lượng không đổi thu được 78,16 gam chất rắn khan. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

a) Tính khối lượng mỗi chất trong X.

b) Tính nồng độ % của  $Cu(NO_3)_2$  có trong dung dịch Y.

**(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Vĩnh Phúc, năm học 2014–2015)**

**Bài 18:** Có 22,3 gam hỗn hợp X gồm Fe, Al (tỷ lệ số mol tương ứng là 7:2). Cho toàn bộ X vào 500ml dung dịch chứa  $AgNO_3$  và  $Cu(NO_3)_2$  đến khi phản ứng hoàn toàn thu được 62 gam rắn Y (gồm 3 kim loại). Cho Y vào dung dịch  $H_2SO_4$  loãng, dư đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 1,12 lít  $H_2$  (đktc).

Tính nồng độ mol của  $AgNO_3$  và  $Cu(NO_3)_2$  có trong dung dịch ban đầu.

**Bài 19:** Đốt cháy hoàn toàn 0,672 lít hỗn hợp khí A gồm CO và  $C_xH_y$  bằng một lượng vừa đủ  $V$  lít không khí (chứa 20% thể tích là  $O_2$ , còn lại là  $N_2$ ). Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp khí và hơi gồm 2,2 gam  $CO_2$ , 0,72 gam nước và 6,72 gam  $N_2$ . Biết các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

Tính  $V$  và xác định công thức của  $C_xH_y$ .

**Bài 20:** Đun nóng 10,8 gam bột Al trong  $O_2$  một thời gian thu được m gam hỗn hợp chất rắn A. Hòa tan hết A bằng một lượng vừa đủ dd hỗn hợp gồm HCl 1M và  $H_2SO_4$  0,5M được V lít  $H_2$  (đktc) và dung dịch B. Cô cạn dung dịch B thì thu được  $(m + 44,34)$  gam muối khan.

- Viết các phương trình phản ứng xảy ra.
- Tính m và V.

*(Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa Lê Quý Đôn, Đà Nẵng năm học 2012–2013)*

**Bài 21:** Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm Na,  $Na_2O$ , NaOH và  $Na_2CO_3$  trong dung dịch  $H_2SO_4$  40% (loãng, vừa đủ) thu được 8,96 lít hỗn hợp khí có tỉ khối đối với  $H_2$  bằng 16,75 và dung dịch Y có nồng độ 51,449%. Cô cạn toàn bộ dung dịch Y thu được 170,4 gam muối trung hòa khan.

Viết các phương trình phản ứng và tính giá trị của m.

*(Trích đề thi học sinh giỏi môn hóa học lớp 9 tỉnh Gia Lai, năm học 2014–2015)*

**Bài 22:** Đốt 40,6 gam hợp kim gồm Al và Zn trong bình đựng khí Clo dư. Sau một thời gian ngừng phản ứng thu được 65,45 gam hỗn hợp gồm 4 chất rắn. Cho hỗn hợp rắn này tan hết vào dung dịch HCl thì được V(lít)  $H_2$  (đktc). Dẫn V(lít) khí này đi qua ống đựng 80 gam CuO nung nóng. Sau một thời gian thấy trong ống còn lại 72,32 gam chất rắn và chỉ có 80%  $H_2$  đã phản ứng. Xác định % khối lượng các kim loại trong hợp kim Al – Zn.

*(Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 huyện Đăk Pơ (Gia Lai), năm học 2010–2011)*

**Bài 23:** Hòa tan hoàn toàn 0,36 gam kim loại Mg vào trong 100 gam dung dịch  $HNO_3$  4,41% thu được dung dịch X { không chứa muối amoni) và một chất khí Y. Cho X vào 130ml dung dịch NaOH 0,5M đến khi phản ứng hoàn toàn, tách bỏ phần kết tủa rồi cô cạn nước lọc được rắn Z. Nung nóng Z đến khối lượng không đổi thì thu được 4,34 gam rắn T.

- Viết các phương trình phản ứng xảy ra.
- Xác định % khối lượng của các chất trong rắn T.
- Xác định khí Y và tính C% của  $Mg(NO_3)_2$  trong dung dịch X.

**Bài 24:** Hòa tan m(gam) hỗn hợp X gồm K, Ba trong 400ml dung dịch HCl 1M, phản ứng kết thúc thu được một dung dịch Y và 7,84 lít  $H_2$  (đktc). Cô cạn Y thu được 61,35 gam rắn khan.

- Viết các phương trình phản ứng.
- Tính m và khối lượng mỗi kim loại trong X.

**Bài 25:** Khử hỗn hợp X gồm CuO, FeO bằng khí CO sau một thời gian thu được 14,4 gam hỗn hợp rắn A (4 chất) và thoát ra 3,36 lít (đktc) khí B có tỷ khối so với  $H_2$  bằng 18. Hòa tan hoàn toàn A trong dung dịch  $H_2SO_4$  đặc, nóng dư đến khi phản ứng kết thúc thu được 2,24 lít  $SO_2$  (đktc) và dung dịch B.

- Viết các phương trình phản ứng.
- Tính khối lượng mỗi oxit FeO, CuO trong hỗn hợp đầu.
- Cô cạn dung dịch B thu được bao nhiêu gam muối khan.

-----\*\*\*-----