

CÂU HỎI GIÁO KHOA VÀ BÀI TẬP VỀ KIM LOẠI KIỀM KIM LOẠI KIỀM THỔ VÀ NHÔM

I. Hệ thống câu hỏi giáo khoa

Câu 1: Các nguyên tử nhóm IIA có cấu hình electron lớp ngoài cùng là

- A. ns^1np^2 . **B.** ns^2 . C. np^2 . D. ns^1np^1 .

Câu 2: Nhận xét nào sau đây **không** đúng?

- A. Các kim loại kiềm đều có nhiệt độ nóng chảy rất cao.
B. Các nguyên tử nhóm IA đều có cấu hình electron lớp ngoài cùng là ns^1 .
C. Các kim loại kiềm đều có tính khử mạnh.
D. Các kim loại kiềm đều mềm và nhẹ.

Câu 3: Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A.** Trong hợp chất, tất cả các kim loại kiềm thổ đều có số oxi hóa +2.
B. Trong nhóm IIA, tính khử của các kim loại giảm dần từ Be đến Ba.
C. Tất cả các hidroxit của kim loại nhóm IIA đều dễ tan trong nước.
D. Tất cả các kim loại nhóm IA đều có mạng tinh thể lập phương tâm diện.

Câu 4: Tính chất nào đúng khi nói về hai muối Na_2CO_3 và $NaHCO_3$?

- A.** Cả hai muối đều tác dụng được với axit mạnh giải phóng CO_2 .
B. Cả hai muối đều bị nhiệt phân. C. Cả hai muối đều lưỡng tính.
D. Chỉ muối $NaHCO_3$ mới tác dụng được với dung dịch $Ca(OH)_2$.

Câu 5: Chất nào sau đây tác dụng với dung dịch $Ba(OH)_2$ tạo ra kết tủa?

- A. $NaCl$. **B.** $Ca(HCO_3)_2$. C. KCl . D. KNO_3 .

Câu 6: Dung dịch nào sau đây phản ứng với dung dịch HCl tạo ra chất khí?

- A. $Ba(OH)_2$. **B.** Na_2CO_3 . C. K_2SO_4 . D. $Ca(NO_3)_2$.

Câu 7: Ở nhiệt độ thường, dung dịch $Ba(HCO_3)_2$ loãng tác dụng được với dung dịch nào sau đây?

- A. KCl . **B.** KNO_3 . C. $NaCl$. **D.** Na_2CO_3 .

Câu 8: Dung dịch Na_2CO_3 tác dụng được với dung dịch nào sau đây?

- A. KNO_3 . **B.** $CaCl_2$. C. Na_2SO_4 . D. KOH .

Câu 9: Thuốc thử dùng để phân biệt 3 dung dịch riêng biệt : $NaCl$, $NaHSO_4$, HCl là

- A. NH_4Cl . **B.** $(NH_4)_2CO_3$. C. $BaCl_2$. **D.** $BaCO_3$.

Câu 10: Chất **không** có tính chất lưỡng tính là

- A. $NaHCO_3$. **B.** $AlCl_3$. C. $Al(OH)_3$. D. Al_2O_3 .

Câu 11: Cho biết phản ứng nào **không** xảy ra ở nhiệt độ thường?

- A. $Mg(HCO_3)_2 + 2Ca(OH)_2 \longrightarrow Mg(OH)_2 + 2CaCO_3 + 2H_2O$.
B. $Ca(OH)_2 + NaHCO_3 \longrightarrow CaCO_3 + NaOH + H_2O$.
C. $Ca(OH)_2 + 2NH_4Cl \longrightarrow CaCl_2 + 2H_2O + 2NH_3$.
D. $CaCl_2 + NaHCO_3 \longrightarrow CaCO_3 + NaCl + HCl$.

Câu 12: Cho phản ứng hóa học : $NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$.

Phản ứng hóa học nào sau đây có cùng phương trình ion thu gọn với phản ứng trên?

- A. $2\text{KOH} + \text{FeCl}_2 \longrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{KCl}$.
 B. $\text{NaOH} + \text{NaHCO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.
 C. $\text{NaOH} + \text{NH}_4\text{Cl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$.
D. $\text{KOH} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.

Câu 13: Phản ứng nào sau đây là phản ứng nhiệt nhôm ?

- A. $3\text{Al} + 3\text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Cu}$.
B. $8\text{Al} + 3\text{Fe}_3\text{O}_4 \xrightarrow{t^\circ} 4\text{Al}_2\text{O}_3 + 9\text{Fe}$.
 C. $2\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{đpnc}} 4\text{Al} + 3\text{O}_2$.
 D. $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2$.

Câu 14: Cho dãy chuyển hóa sau: $\text{X} \xrightarrow{+\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}} \text{Y} \xrightarrow{+\text{NaOH}} \text{X}$
 Công thức của X là

- A. NaOH. **B.** Na_2CO_3 . C. NaHCO_3 . D. Na_2O .

Câu 15: Cho phản ứng hóa học: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{X} \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.

Công thức của X là

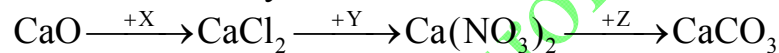
- A.** $\text{Ca}(\text{OH})_2$. B. CO_2 . C. CaCl_2 . D. CaSO_4 .

Câu 16: Cho sơ đồ: $\text{Mg} \xrightarrow{+\text{X}} \text{MgSO}_4 \xrightarrow{+\text{Y}} \text{Mg}(\text{NO}_3)_2$.

X, Y lần lượt là:

- A. $\text{CuSO}_4, \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. **B.** $\text{CuSO}_4, \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$.
 C. $\text{Na}_2\text{SO}_4, \text{KNO}_3$. D. $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{HNO}_3$.

Câu 17: Cho sơ đồ chuyển hoá sau :



Công thức của X, Y, Z lần lượt là

- A. $\text{Cl}_2, \text{AgNO}_3, \text{MgCO}_3$. B. $\text{Cl}_2, \text{HNO}_3, \text{CO}_2$.
 C. $\text{HCl}, \text{HNO}_3, \text{Na}_2\text{NO}_3$. **D.** $\text{HCl}, \text{AgNO}_3, (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.

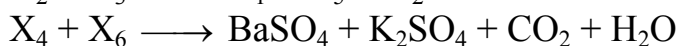
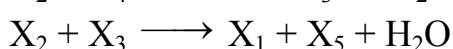
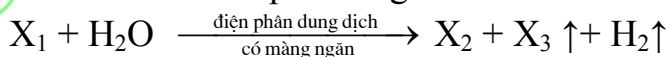
Câu 18: Từ hai muối X và Y thực hiện các phản ứng sau:

- (a) $\text{X} \xrightarrow{t^\circ} \text{X}_1 + \text{CO}_2$
 (b) $\text{X}_1 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{X}_2$
 (c) $\text{X}_2 + \text{Y} \longrightarrow \text{X} + \text{Y}_1 + \text{H}_2\text{O}$
 (d) $\text{X}_2 + 2\text{Y} \longrightarrow \text{X} + \text{Y}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

Hai muối X, Y tương ứng là

- A. $\text{CaCO}_3, \text{NaHSO}_4$. B. $\text{BaCO}_3, \text{Na}_2\text{CO}_3$.
C. $\text{CaCO}_3, \text{NaHCO}_3$. D. $\text{MgCO}_3, \text{NaHCO}_3$.

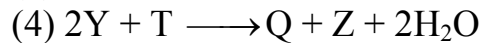
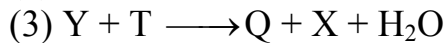
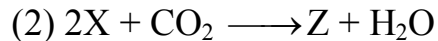
Câu 19: Cho các sơ đồ phản ứng sau:



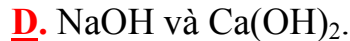
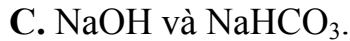
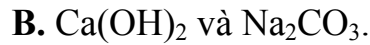
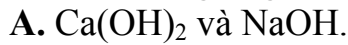
Các chất $\text{X}_2, \text{X}_5, \text{X}_6$ lần lượt là

- A. $\text{KOH}, \text{KClO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4$. **B.** $\text{NaOH}, \text{NaClO}, \text{KHSO}_4$.
 C. $\text{NaHCO}_3, \text{NaClO}, \text{KHSO}_4$. D. $\text{NaOH}, \text{NaClO}, \text{H}_2\text{SO}_4$.

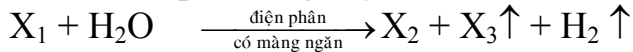
Câu 20: Thực hiện các phản ứng sau:



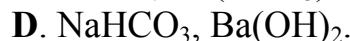
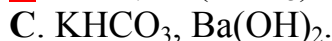
Hai chất X, T tương ứng là



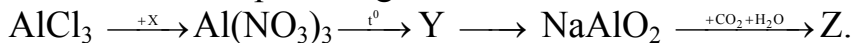
Câu 21: Cho các phản ứng xảy ra theo sơ đồ sau:



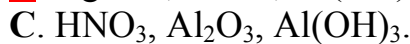
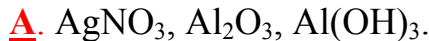
Hai chất X_2, X_4 lần lượt là:



Câu 22: Cho chuỗi phản ứng sau:

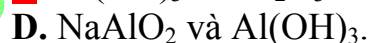
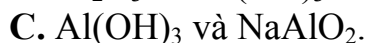
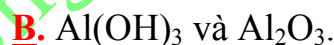
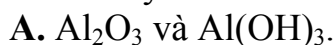


Trong sơ đồ trên, mỗi mũi tên là một phản ứng, các chất X, Y lần lượt là những chất nào sau đây?

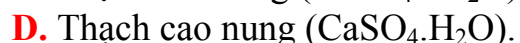
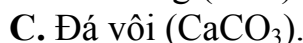
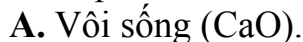


Câu 23: Cho sơ đồ phản ứng: $Al_2(SO_4)_3 \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow Al$.

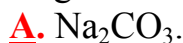
Trong sơ đồ trên, mỗi mũi tên là một phản ứng, các chất X, Y lần lượt là những chất nào sau đây?



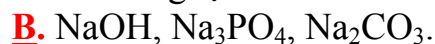
Câu 24: Hợp chất nào của canxi được dùng để đúc tượng, bó bột khi gãy xương?



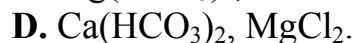
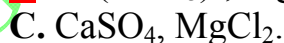
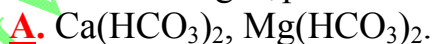
Câu 25: Một mẫu nước cứng chứa các ion: $Ca^{2+}, HCO_3^-, Cl^-, SO_4^{2-}, Mg^{2+}$. Chất được dùng để làm mềm mẫu nước cứng trên là



Câu 26: Dãy gồm các chất đều có thể làm mất tính cứng tạm thời của nước là:



Câu 27: Một loại nước cứng khi đun sôi thì mất tính cứng. Trong loại nước cứng này có hòa tan những hợp chất nào sau đây?



Câu 28: Một cốc nước có chứa các ion : Na^+ (0,02 mol), Mg^{2+} (0,02 mol), Ca^{2+} (0,04 mol), Cl^- (0,02 mol), HCO_3^- (0,10 mol) và SO_4^{2-} (0,01 mol) . Đun sôi cốc nước trên cho đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thì nước còn lại trong cốc

A. có tính cứng toàn phần.

B. có tính cứng vĩnh cửu.

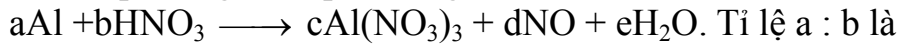
C. là nước mềm.

D. có tính cứng tạm thời.

Câu 29: Phèn chua được dùng trong ngành công nghiệp thuộc da, công nghiệp giấy, chất cảm màu trong ngành nhuộm vải, chất làm trong nước. Công thức hóa học của phèn chua là

- A. $\text{Li}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$. **B.** $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$.
C. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$. **D.** $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$.

Câu 30: Cho phương trình phản ứng:



- A.** 1 : 3. **B.** 2 : 3. **C.** 2 : 5. **D.** 1 : 4.

Câu 31: Cho dung dịch NaHSO_4 vào dung dịch NaHCO_3 , hiện tượng quan sát được là

- A.** có bọt khí thoát ra. **B.** có kết tủa trắng.
C. có kết tủa trắng và bọt khí. **D.** không có hiện tượng gì.

Câu 32: Hiện tượng xảy ra khi sục từ từ CO_2 đến dư vào dung dịch NaAlO_2 là

- A.** xuất hiện kết tủa keo trắng và kết tủa không bị hòa tan.
B. lúc đầu có kết tủa sau đó kết tủa tan một phần.
C. có kết tủa keo trắng, sau đó kết tủa tan tạo dung dịch không màu.
D. có kết tủa nâu đỏ, sau đó kết tủa tan tạo dung dịch không màu.

Câu 33: Hiện tượng xảy ra khi cho từ từ dung dịch NH_3 tới dư vào dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ là

- A.** có kết tủa keo trắng, sau đó kết tủa tan một phần.
B. có kết tủa keo trắng, sau đó kết tủa tan hết tạo dung dịch trong suốt.
C. có kết tủa keo trắng, kết tủa tăng dần đến lớn nhất.
D. có khí thoát ra đồng thời có kết tủa tạo thành, sau đó kết tủa tan hết.

Câu 34: Hiện tượng xảy ra khi cho từ từ dung dịch HCl đến dư vào dung dịch chứa ion AlO_2^- là

- A.** có kết tủa, sau đó kết tủa bị hòa tan một phần.
B. có kết tủa keo trắng, sau đó kết tủa tan hết tạo dung dịch không màu.
C. có kết tủa, sau đó kết tủa tan tạo thành dung dịch có màu xanh thẫm.
D. xuất hiện kết tủa keo trắng và kết tủa không bị hòa tan.

Câu 35: Trường hợp nào dưới đây **không** tạo sản phẩm là chất khí ?

- A.** Cho kim loại Al vào dung dịch NaOH .
B. Đổ dung dịch $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ vào dung dịch Na_2S .
C. Đổ dung dịch $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ vào dung dịch HCl .
D. Đổ dung dịch AlCl_3 vào dung dịch Na_2CO_3 .

Câu 36: Cho các chất: KHCO_3 , K_2SO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, MgO , $\text{Al}(\text{OH})_3$, Al_2O_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Số chất vừa phản ứng được với dung dịch HCl vừa phản ứng với dung dịch NaOH là

- A.** 4. **B.** 5.
C. 7. **D.** 6.

Câu 37: Trường hợp nào dưới đây tạo ra kết tủa sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn ?

- A.** Thêm dư CO_2 vào dung dịch NaOH .
B. Thêm dư NaOH vào dung dịch AlCl_3 .
C. Thêm dư HCl vào dung dịch $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$.
D. Thêm dư AlCl_3 vào dung dịch NaOH .

Câu 38: Điều khẳng định nào sau đây **sai**?

- C. NaHCO_3 . D. NaHCO_3 và Na_2CO_3 .
- Câu 48:** Hòa tan hết một lượng Ba vào dung dịch chứa a mol HCl, kết thúc phản ứng thu được a mol khí H_2 và dung dịch X. Trong các chất sau: NaHCO_3 , AlCl_3 , NaHSO_4 , NaOH , Al. Số các chất tác dụng với dung dịch X là
- A. 3. B. 5. C. 4. D. 2.
- Câu 49:** Cho dung dịch muối X vào dung dịch muối Y, thu được kết tủa Z. Cho Z vào dung dịch H_2SO_4 (loãng, dư), thấy thoát ra khí không màu; đồng thời thu được kết tủa T. X và Y lần lượt là:
- A. NaHSO_4 và $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$. B. $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ và $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
C. Na_2CO_3 và BaCl_2 . D. FeCl_2 và AgNO_3 .
- Câu 50:** Cho dãy các kim loại: Na, Ba, Al, K, Mg. Số kim loại trong dãy phản ứng với lượng dư dung dịch FeCl_3 thu được kết tủa là
- A. 5. B. 3. C. 2. D. 4.
- Câu 51:** Cho hỗn hợp gồm Na_2O , CaO, Al_2O_3 và MgO vào lượng nước dư, thu được dung dịch X và chất rắn Y. Sục khí CO_2 đến dư vào X, thu được kết tủa là
- A. $\text{Mg}(\text{OH})_2$. B. $\text{Al}(\text{OH})_3$. C. MgCO_3 . D. CaCO_3 .
- Câu 52:** Nhỏ từ từ đến dư dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ lần lượt vào các dung dịch sau: NaHCO_3 , AlCl_3 , NaHSO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, FeCl_3 , Na_2SO_4 và KNO_3 . Số trường hợp thu được kết tủa là
- A. 4. B. 6. C. 7. D. 5.
- Câu 53:** Cho muối X tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được dung dịch chứa hai chất tan. Mặt khác, cho a gam dung dịch muối X tác dụng với a gam dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$, thu được 2a gam dung dịch Y. Công thức của X là
- A. KHS. B. NaHSO_4 . C. NaHS. D. KHSO_3 .
- Câu 54:** Cho dãy các chất: KOH, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, SO_3 , NaHSO_4 , Na_2SO_3 , K_2SO_4 . Số chất trong dãy tạo thành kết tủa khi phản ứng với dung dịch BaCl_2 là
- A. 4. B. 6. C. 3. D. 2.
- Câu 54:** Cho m gam dung dịch muối X vào m gam dung dịch muối Y, thu được 2m gam dung dịch Z chứa hai chất tan. Cho dung dịch BaCl_2 dư hoặc dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư vào Z, đều thu được a gam kết tủa. Muối X, Y lần lượt là:
- A. NaHCO_3 và NaHSO_4 . B. NaOH và KHCO_3 .
C. Na_2SO_4 và NaHSO_4 . D. Na_2CO_3 và NaHCO_3 .
- Câu 55:** Hỗn hợp X chứa Na_2O , NH_4Cl , NaHCO_3 và BaCl_2 có số mol mỗi chất đều bằng nhau. Cho hỗn hợp X vào H_2O (dư), đun nóng, dung dịch thu được chứa
- A. NaCl. B. NaCl, NaOH, BaCl_2 .
C. NaCl, NaOH. D. NaCl, NaHCO_3 , NH_4Cl , BaCl_2 .
- Câu 56:** Cho dung dịch $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ lần lượt vào các dung dịch: CaCl_2 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, NaOH , Na_2CO_3 , KHSO_4 , Na_2SO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, H_2SO_4 , HCl. Số trường hợp có tạo ra kết tủa là
- A. 4. B. 7. C. 5. D. 6.
- Câu 57:** Trong các dung dịch: HNO_3 , NaCl, Na_2SO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, KHSO_4 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, dãy gồm các chất đều tác dụng được với dung dịch $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ là:
- A. HNO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, KHSO_4 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$.

- B. NaCl, Na₂SO₄, Ca(OH)₂.
C. HNO₃, Ca(OH)₂, KHSO₄, Na₂SO₄.
 D. HNO₃, NaCl, Na₂SO₄.

Câu 58: Cho các dung dịch sau: Ba(HCO₃)₂, NaOH, AlCl₃, KHSO₄ được đánh số ngẫu nhiên là X, Y, Z, T. Tiến hành các thí nghiệm sau:

Hóa chất	X	Y	Z	T
Quỳ tím	xanh	đỏ	xanh	đỏ
Dung dịch HCl	khí bay ra	đồng nhất	đồng nhất	đồng nhất
Dung dịch Ba(OH) ₂	kết tủa trắng	kết tủa trắng	đồng nhất	kết tủa trắng, sau tan

Dung dịch chất Y là

- A.** KHSO₄. B. NaOH. C. AlCl₃. D. Ba(HCO₃)₂.

Câu 59: Ba dung dịch X, Y, Z thỏa mãn

- + X tác dụng với Y thì có kết tủa xuất hiện.
- + Y tác dụng với Z thì có kết tủa xuất hiện.
- + X tác dụng với Z thì có khí bay ra.

Các dung dịch X, Y, Z lần lượt chứa

- A.** AlCl₃, AgNO₃, KHSO₄. **B.** NaHCO₃, Ba(OH)₂, KHSO₄.
C. KHCO₃, Ba(OH)₂, K₂SO₄. **D.** NaHCO₃, Ca(OH)₂, Mg(HCO₃)₂.

Câu 60: X, Y, Z là ba dung dịch muối. Thực hiện các thí nghiệm sau:

- (1) Cho X tác dụng với Y, thu được kết tủa T.
- (2) Cho X tác dụng với Z, thu được kết tủa T và có khí không màu thoát ra.
- (3) Cho Y vào Z, không có phản ứng xảy ra.

Các dung dịch X, Y, Z lần lượt là

- A.** NaHSO₄, Ba(OH)₂, Ba(HCO₃)₂. **B.** NaHSO₄, BaCl₂, NaHCO₃.
C. H₂SO₄, BaCl₂, Ba(HCO₃)₂. **D.** NaHSO₄, BaCl₂, Ba(HCO₃)₂.

Câu 62: Cho các mệnh đề sau:

- (a) Kim loại Al khử H₂O tạo ra lớp mỏng Al(OH)₃.
- (b) Màng bảo vệ Al₂O₃ bị phá hủy trong dung dịch NaOH.
- (c) Lớp mỏng Al(OH)₃ bị phá hủy trong dung dịch NaOH.
- (d) Kim loại Al tác dụng với dung dịch NaOH.

Thứ tự đúng khi giải thích hiện tượng những đồ vật làm bằng nhôm tan trong dung dịch NaOH là

- A.** (b),(d),(c). **B.** (b),(d). **C.** (b),(a),(c). **D.** (c),(d).

Câu 63: Cho các phát biểu sau:

- (a) NaHCO₃ được dùng làm thuốc chữa đau dạ dày do thừa axit.
- (b) Tất cả các kim loại kiềm đều tác dụng được với nước.
- (c) Công thức hóa học của thạch cao nung là CaSO₄.H₂O.
- (d) Al(OH)₃, NaHCO₃, Al₂O₃ là các chất có tính chất lưỡng tính.
- (e) Có thể dùng dung dịch NaOH để làm mềm nước cứng tạm thời.

Số phát biểu đúng là

- A.** 5. **B.** 2. **C.** 4. **D.** 3.

Câu 64: Cho các ứng dụng sau đây:

- (a) Dùng trong ngành công nghiệp thuộc da.
 - (b) Dùng công nghiệp giấy.
 - (c) Chất làm trong nước.
 - (d) Chất cầm màu trong ngành nhuộm vải.
 - (e) Khử chua đất trồng, sát trùng chuồng trại, ao nuôi.
- Số ứng dụng của phèn chua ($K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$) là

A. 4. **B.** 5. **C.** 2. **D.** 3.

Câu 65: Cho các thí nghiệm sau:

- (a) Cho dung dịch $Al(NO_3)_3$ tác dụng với dung dịch NH_3 dư.
- (b) Cho dung dịch KOH dư vào dung dịch $AlCl_3$.
- (c) Cho dung dịch HCl dư vào dung dịch $NaAlO_2$.
- (d) Dẫn khí CO_2 dư vào dung dịch $KAlO_2$.

Số thí nghiệm thu được kết tủa khi phản ứng kết thúc là

A. 3. **B.** 4. **C.** 2. **D.** 1.

Câu 66: Có các thí nghiệm sau

- (a) Cho kim loại Na vào dung dịch $CuSO_4$.
- (b) Sục CO_2 đến dư vào dung dịch $Ca(OH)_2$.
- (c) Cho từ từ dung dịch $NaOH$ đến dư vào dung dịch $Al_2(SO_4)_3$.
- (d) Cho từ từ dung dịch $NaOH$ đến dư vào dung dịch $FeCl_3$.

Sau khi kết thúc các phản ứng, số thí nghiệm thu được kết tủa là

A. 1. **B.** 4. **C.** 3. **D.** 2.

Câu 67: Cho các nhận định sau:

- (a) Natri hidrocacbonat được dùng trong y học, công nghệ thực phẩm, chế tạo nước giải khát.
- (b) Hợp li-ti-nhôm siêu nhẹ, được dùng trong kĩ thuật hàng không.
- (c) Phèn chua được dùng làm trong nước đục.
- (d) Hợp kim natri-kali được dùng làm chất trong trao đổi nhiệt trong một số lò phản ứng hạt nhân.
- (e) Natri cacbonat là hoá chất quan trọng trong công nghiệp thuỷ tinh, bột giặt, phẩm nhuộm, giấy, sợi.

Số nhận định đúng là

A. 5. **B.** 3. **C.** 4. **D.** 2.

Câu 68: Thực hiện các thí nghiệm sau

- (a) Cho dung dịch NH_3 (dư) vào dung dịch $AlCl_3$
- (b) Sục khí CO_2 dư vào dung dịch $NaAlO_2$
- (c) Dung dịch $NaOH$ dư tác dụng với dung dịch $AlCl_3$
- (d) Dung dịch HCl dư tác dụng với dung dịch $NaAlO_2$
- (e) Dung dịch $NaHCO_3$ tác dụng với dung dịch $Ba(OH)_2$

Số thí nghiệm thu được kết tủa là

A. 1. **B.** 2. **C.** 3. **D.** 4.

Câu 69: Cho các phát biểu sau:

- (a) Dùng $Ba(OH)_2$ để phân biệt hai dung dịch $AlCl_3$ và Na_2SO_4 .
- (b) Cho dung dịch $NaOH$ vào dung dịch $AlCl_3$ dư, thu được kết tủa.

- (c) Nhôm là kim loại nhẹ, màu trắng bạc, dẫn điện, dẫn nhiệt tốt.
 (d) Kim loại Al tan trong dung dịch H_2SO_4 đặc, nguội.
 (e) Ở nhiệt độ cao, NaOH và $Al(OH)_3$ đều không bị phân hủy.
 Số phát biểu đúng là

A. 2. B. 1. C. 4. **D. 3.**

II. Hệ thống các dạng bài tập và phương pháp giải

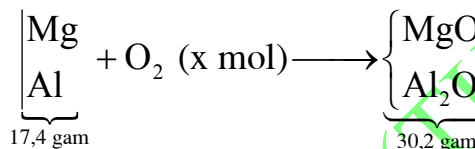
II.3.2.1. Dạng 1: Xây dựng các dạng toán dựa trên tính khử mạnh của đơn chất kim loại kiềm, kim loại kiềm thổ, nhôm

Dạng 1.1: Kim loại tác dụng với phi kim

Ví dụ 1: Đốt cháy hoàn toàn 17,4 gam hỗn hợp Mg và Al trong khí oxi (dư), thu được 30,2 gam hỗn hợp oxit. Thể tích khí oxi (đktc) đã tham gia phản ứng là

A. 17,92 lít. B. 4,48 lít. C. 11,20 lít. **D. 8,96 lít.**

Phân tích hướng dẫn giải:



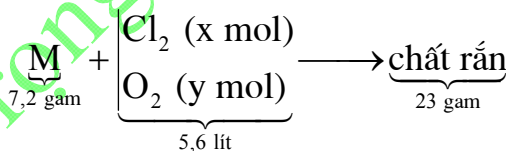
Bảo toàn khối lượng: $\Rightarrow 32x = 30,2 - 17,4 \Rightarrow x = 0,4$

Vậy, $V_{\text{O}_2} = 0,4 \times 22,4 = 8,96$ lít.

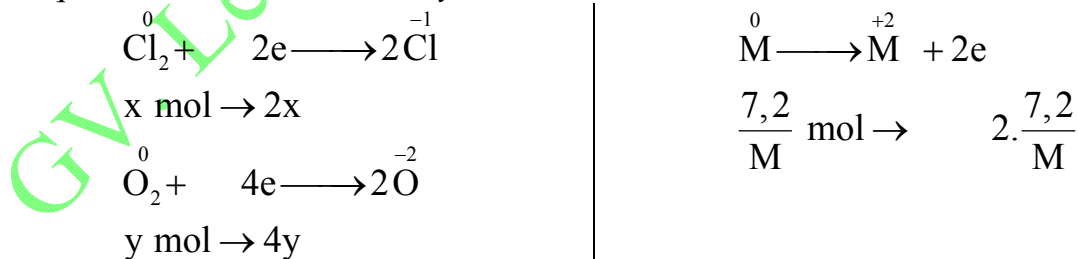
Ví dụ 2: Đốt cháy hoàn toàn 7,2 gam kim loại M (có hoá trị hai không đổi trong hợp chất) trong hỗn hợp khí Cl_2 và O_2 . Sau phản ứng thu được 23,0 gam chất rắn và thể tích hỗn hợp khí đã phản ứng là 5,6 lít (ở đktc). Kim loại M là

A. Be. B. Cu. C. Ca. **D. Mg.**

Phân tích hướng dẫn giải:



Các quá trình oxi hoá - khử xảy ra:



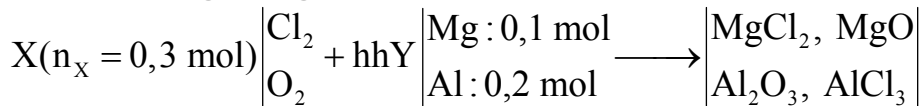
$$\begin{cases} \text{số mol hai khí: } x + y = 0,25 \\ \text{BTKL hai khí: } 71x + 32y = 23 - 7,2 = 15,8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,05 \end{cases}$$

Bảo toàn electron, ta có: $\frac{7,2}{\text{M}} \times 2 = 2 \times 0,2 + 4 \times 0,05 \Rightarrow \text{M} = 24 \Rightarrow \text{Mg}$.

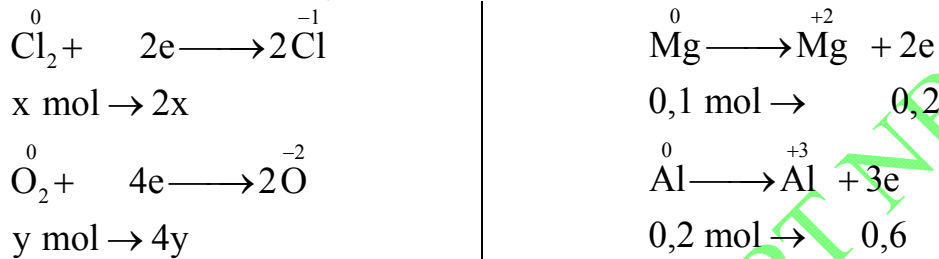
Ví dụ 3: Cho 6,72 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm O_2 và Cl_2 phản ứng vừa đủ với hỗn hợp rắn Y gồm 0,1 mol Mg và 0,2 mol Al. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Phần trăm về khối lượng của oxi trong X có giá trị là

- A. 33,33. B. 66,67. C. 18,39. D. 81,80.

Phân tích hướng dẫn giải:



Các quá trình oxi hoá - khử xảy ra:



Bảo toàn electron, ta có: $\sum n_{e \text{ nhận}} = \sum n_{e \text{ cho}} \Leftrightarrow 2x + 4y = 0,2 + 0,6 = 0,8$

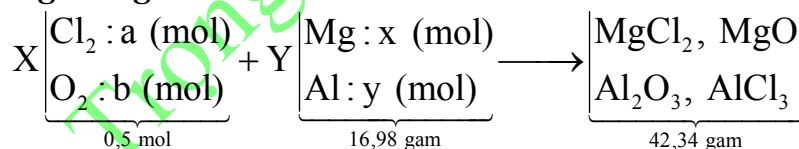
Ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} x + y = 0,3 \\ 2x + 4y = 0,8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \% (m) O_2 = \frac{32 \times 0,1}{71 \times 0,2 + 32 \times 0,1} \times 100\% = 18,39\%$$

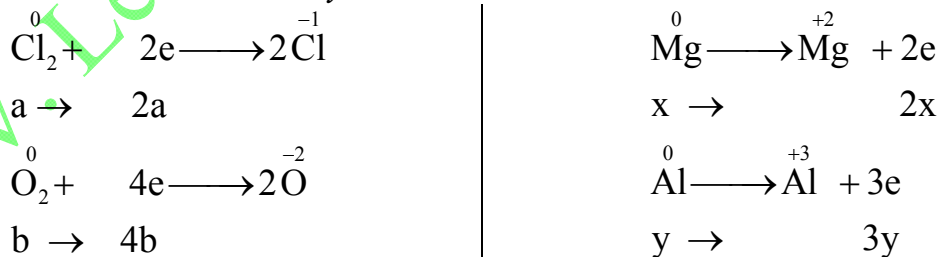
Ví dụ 4: Cho 11,2 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm Cl_2 và O_2 tác dụng vừa hết với 16,98 gam hỗn hợp Y gồm Mg (x mol) và Al (y mol), thu được 42,34 gam hỗn hợp gồm muối clorua và oxit của hai kim loại. Tỷ lệ x : y có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Phân tích hướng dẫn giải:



Các quá trình oxi hoá - khử xảy ra:



Ta có: $\begin{cases} \text{số mol hai khí: } a + b = 0,5 \\ \text{BTKL hai khí: } 71a + 32b = 42,34 - 16,98 = 25,36 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,24 \\ b = 0,26 \end{cases}$

Ta có:

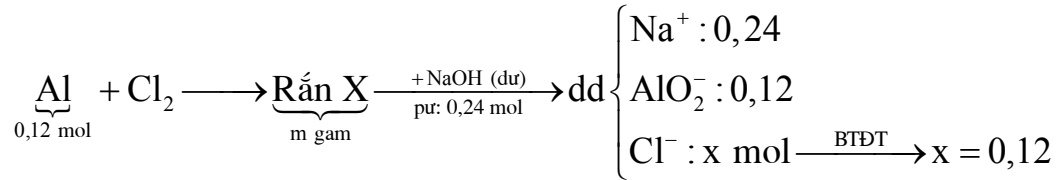
$$\begin{cases} \text{khối lượng hai kim loại: } 24x + 27y = 16,98 \\ \text{bảo toàn electron: } 2x + 3y = 0,24 \times 2 + 0,26 \times 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,55 \\ y = 0,14 \end{cases} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{0,55}{0,14} \approx 3,93.$$

Ví dụ 5: Đốt cháy 3,24 gam bột Al trong khí Cl_2 , sau một thời gian thu được m

gam hỗn hợp rắn X. Cho toàn bộ X vào dung dịch NaOH loãng dư, lượng NaOH phản ứng là 9,6 gam. Giá trị của m là

- A.** 7,50. **B.** 5,37. **C.** 6,08. **D.** 9,63.

Phân tích hướng dẫn giải:



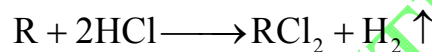
$$\Rightarrow m = 3,24 + 35,5 \cdot 0,12 = 7,5$$

Dạng 1.2: Kim loại tác dụng với axit

Ví dụ 1: Hoà tan hoàn toàn một m gam kim loại R hoá trị II trong dung dịch HCl 14,6%, thu được dung dịch X chỉ chứa muối duy nhất có nồng độ 18,19%. Kim loại R là

- A.** Mg. **B.** Ca. **C.** Be. **D.** Ba.

Phân tích hướng dẫn giải:



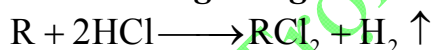
Chọn $n_{\text{R}} = 1 \text{ mol}$

$$C\%_{\text{RCl}_2} = \frac{\text{R} + 71}{\text{R} + \frac{2 \times 36,5 \times 100}{14,6} - 2} \times 100 = 18,19 \Rightarrow \text{R} = 24 \text{ (Mg)}$$

Ví dụ 2: Cho 1,67 gam hỗn hợp gồm hai kim loại ở 2 chu kỳ liên tiếp thuộc nhóm IIA tác dụng hết với dung dịch HCl (dư), thu được 0,672 lít khí H_2 (đktc). Hai kim loại đó là

- A.** Be và Mg. **B.** Ca và Sr. **C.** Sr và Ba. **D.** Mg và Ca.

Phân tích hướng dẫn giải:

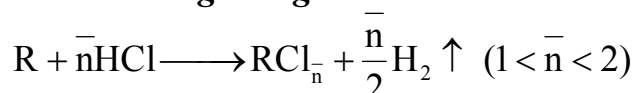


$$\text{Ta có: } n_{\text{R}} = n_{\text{H}_2} = 0,03 \Rightarrow \bar{M} = \frac{1,67}{0,03} = 55,67 \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Ví dụ 3: Cho 7,1 gam hỗn hợp gồm một kim loại kiềm X và một kim loại kiềm thổ Y tác dụng hết với lượng dư dung dịch HCl loãng, thu được 5,6 lít khí (đktc). Kim loại X, Y là

- A.** natri và magie. **B.** liti và beri. **C.** kali và canxi. **D.** kali và bari.

Phân tích hướng dẫn giải:



$$\text{Ta có: } n_{\text{R}} = \frac{2n_{\text{H}_2}}{\bar{n}} = \frac{0,5}{\bar{n}} \Rightarrow 14,2 < \bar{M} = \frac{7,1}{0,5} \times \bar{n} = 14,2\bar{n} < 28,4$$

Nhận xét: Loại đáp án B vì cả 2 kim loại đều có M nhỏ hơn \bar{M} .

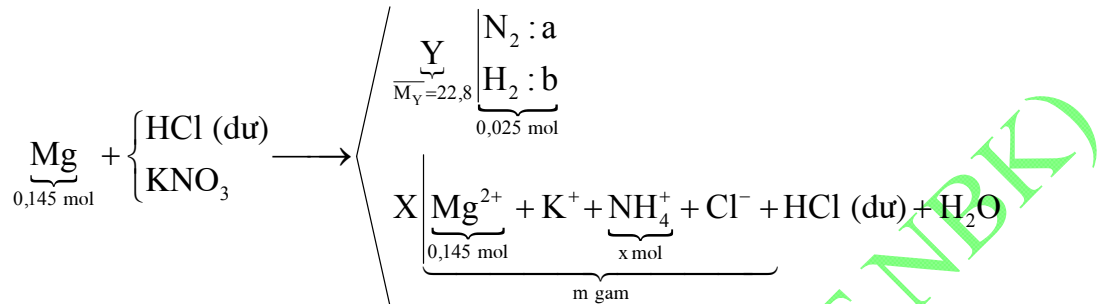
Loại đáp C và D vì cả hai kim loại đều có M lớn hơn \bar{M} . Chọn A.

Ví dụ 4: Cho 3,48 gam bột Mg tan hết trong dung dịch hỗn hợp gồm HCl (dư) và KNO_3 , thu được dung dịch X chứa m gam muối và 0,56 lít (đktc) hỗn hợp khí Y gồm N_2 và H_2 . Khí Y có tỉ khối so với H_2 bằng 11,4. Giá trị của m là

- A. 16,085. B. 14,485. C. 18,300. **D. 18,035.**

Phân tích hướng dẫn giải:

Nhận xét: Vì có khí H_2 thoát ra nên trong X không còn NO_3^- .



$$\text{Từ Y : } \Rightarrow \begin{cases} a + b = 0,025 \\ 28a + 2b = 22,8 \cdot 0,025 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,02 \\ b = 0,005 \end{cases}$$

$$\text{Bảo toàn electron : } 0,145 \times 2 = 0,02 \times 10 + 0,005 \times 2 + 8x \Rightarrow x = 0,01$$

$$\text{Bảo toàn nguyên tố N : } n_{\text{KNO}_3} = 0,02 \times 2 + 0,01 = 0,05 \Rightarrow n_{\text{K}^+} = 0,05$$

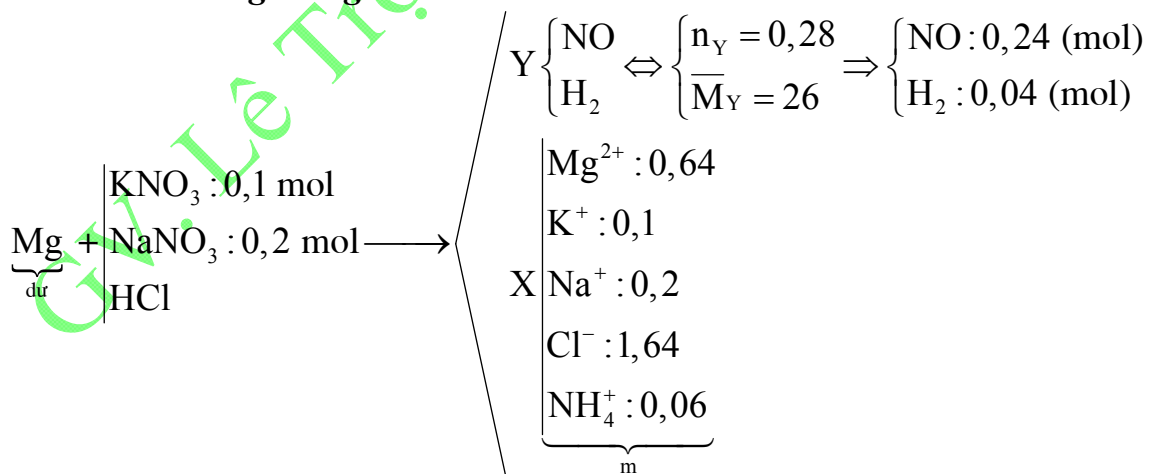
$$\text{Bảo toàn điện tích dung dịch X : } n_{\text{Cl}^-} = 0,145 \times 2 + 0,05 + 0,01 = 0,35$$

$$\Rightarrow m_{\text{muối trong X}} = 0,145 \times 24 + 39 \times 0,05 + 18 \times 0,01 + 35,5 \times 0,35 = 18,035 \text{ gam.}$$

Ví dụ 5: Cho lượng dư Mg tác dụng với dung dịch gồm HCl, 0,1 mol KNO_3 và 0,2 mol NaNO_3 . Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X chứa m gam muối và 6,272 lít hỗn hợp khí Y (đktc) gồm hai khí không màu trong đó có một khí hoá nâu trong không khí. Tỉ khối của Y so với H_2 là 13. Giá trị của m là

- A. 83,16.** B. 60,34. C. 84,76. D. 58,74.

Phân tích hướng dẫn giải:



$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{BTNT}_N} n_{\text{NH}_4^+} = 0,1 + 0,2 - 0,24 = 0,06 \\ \xrightarrow{\text{BT}_E} 2n_{\text{Mg}} = 3.0,24 + 2.0,04 + 8.0,06 \Rightarrow n_{\text{Mg}} = 0,64 \\ \xrightarrow{\text{BTĐT}_\text{DDX}} n_{\text{Cl}^-} = 1,64 \end{cases}$$

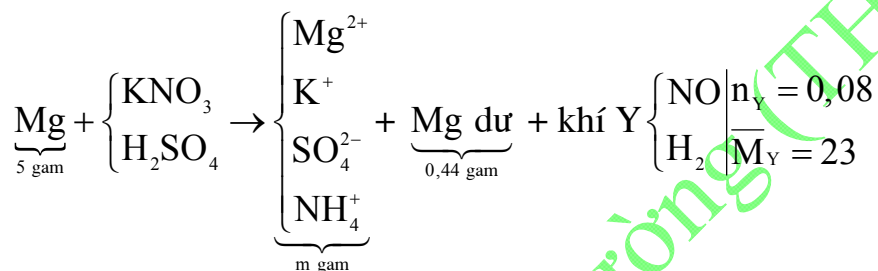
$$\Rightarrow m = 24.0,64 + 39.0,1 + 23.0,2 + 35,5.1,64 + 18.0,06 = 83,16$$

Ví dụ 6: Cho 5 gam bột Mg vào dung dịch KNO_3 và H_2SO_4 . Đun nhẹ trong điều kiện thích hợp đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X chứa m gam muối và 1,792 lít hỗn hợp khí Y (đktc) gồm 2 khí không màu, trong đó có 1 khí hoá nâu ngoài không khí và còn lại 0,44 gam chất rắn không tan. Biết tỉ khối hơi của Y đối với H_2 là 11,5. Giá trị của m là :

- A. 27,96. **B. 31,08.** C. 36,04. D. 29,72.

Phân tích hướng dẫn giải:

Nhận xét: $\bar{M}_Y = 23 \Rightarrow$ trong Y có khí H_2 , khí còn lại không màu hóa nâu trong không khí là NO . Vì có khí H_2 thoát ra nên trong X không còn NO_3^- .



$$\text{Ta có : } \begin{cases} n_{\text{H}_2} + n_{\text{NO}} = 0,08 \\ \frac{2n_{\text{H}_2} + 30n_{\text{NO}}}{0,08} = 23 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{H}_2} = 0,02 \\ n_{\text{NO}} = 0,06 \end{cases}$$

Theo giả thiết, sau phản ứng có 0,44 gam Mg dư nên ion H^+ cũng đã phản ứng hết. Theo giả thiết và bảo toàn electron, ta có :

$$n_{\text{Mg phản ứng}} = \frac{5 - 0,44}{24} = 0,19 \text{ mol} \Rightarrow 2n_{\text{H}_2} + 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{NH}_4^+} = 2n_{\text{Mg}} \Rightarrow n_{\text{NH}_4^+} = 0,02 \text{ mol}$$

Theo bảo toàn điện tích và bảo toàn nguyên tố N, ta có:

$$n_{\text{K}^+} = n_{\text{NO}_3^-} = n_{\text{NO}} + n_{\text{NH}_4^+} = 0,08 \text{ mol}$$

Trong dung dịch sau phản ứng có chứa : K^+ , Mg^{2+} , NH_4^+ , SO_4^{2-} . Theo bảo toàn điện tích và bảo toàn khối lượng, ta có :

$$\begin{cases} n_{\text{K}^+} + n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{Mg}^{2+}} = 2n_{\text{SO}_4^{2-}} \\ m_{\text{muối}} = 39n_{\text{K}^+} + 18n_{\text{NH}_4^+} + 24n_{\text{Mg}^{2+}} + 96n_{\text{SO}_4^{2-}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,24 \text{ mol} \\ m_{\text{muối}} = \boxed{31,08 \text{ gam}} \end{cases}$$

Ví dụ 7: Cho 9,6 gam Mg tác dụng với dung dịch chứa 1,2 mol HNO_3 , thu được dung dịch X và m gam hỗn hợp khí. Thêm 500 ml dung dịch NaOH 2M vào X, thu được

dung dịch Y, kết tủa và 1,12 lít khí Z (đktc). Lọc bỏ kết tủa, cô cạn Y thu được chất rắn T. Nung T đến khối lượng không đổi, thu được 67,55 gam chất rắn. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của **m** là

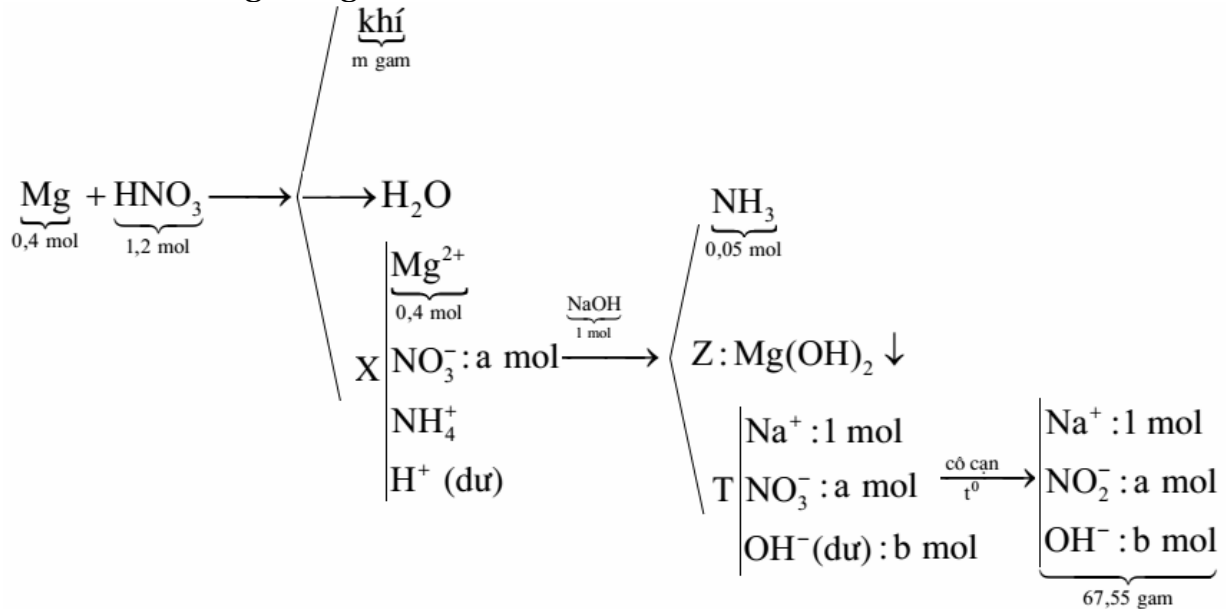
A. 7,6.

B. 6,8.

C. 5,8.

D. 4,4.

Phân tích hướng dẫn giải:



Lưu ý: Cô cạn rồi nhiệt phân T:
$$\begin{array}{l}
 2\text{NaNO}_3 \xrightarrow{\text{t}^0} 2\text{NaNO}_2 + \text{O}_2 \\
 \text{NaOH} \xrightarrow{\text{t}^0} \text{NaOH}
 \end{array}$$

$$\begin{cases}
 \xrightarrow{\text{BTĐT}} a + b = 1 \\
 \xrightarrow{\text{KL_rắn}} 46a + 17b = 67,55 - 23.1
 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases}
 a = 0,95 \\
 b = 0,05
 \end{cases}$$

$$n_{\text{NH}_4^+} = n_{\text{NH}_3} = 0,05 \Rightarrow n_{\text{OH}^- (\text{pư})} = 1 - 0,05 = 2n_{\text{Mg}^{2+}} + n_{\text{NH}_4^+} + n_{\text{H}^+ (\text{dư})} \Rightarrow n_{\text{H}^+ (\text{dư})} = 0,1$$

$$m_{(\text{chất tan trong X})} = 9,6 + 62.0,95 + 18.0,05 + 0,1 = 69,5$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT}_H} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1,2 - 4.0,05 - 0,1}{2} = 0,45 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} 9,6 + 1,2.63 = m_{\text{khí}} + 18.0,45 + 69,5 \Rightarrow m_{\text{khí}} = 7,6 \text{ gam.}$$

Dạng 1.3: Kim loại tác dụng với nước, với kiềm

Ví dụ 1: Khi hòa tan hoàn toàn m gam mỗi kim loại vào nước dư, từ kim loại nào sau đây thu được thể tích khí H₂ (cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất) là nhỏ nhất?

A. Na.

B. Ca.

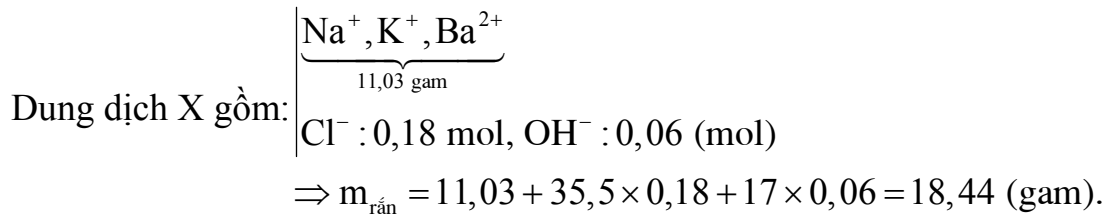
C. K.

D. Li.

Phân tích hướng dẫn giải:

✓ Đối với kim loại có hóa trị I: Bảo toàn electron, ta có: $\frac{m}{M} \times 1 = 2 \times n_{\text{H}_2}$

$\Rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{m}{2M}$. Trong ba kim loại hóa trị I thì kim loại kali có M=39 lớn nhất nên n_{H₂} thu được là nhỏ nhất.



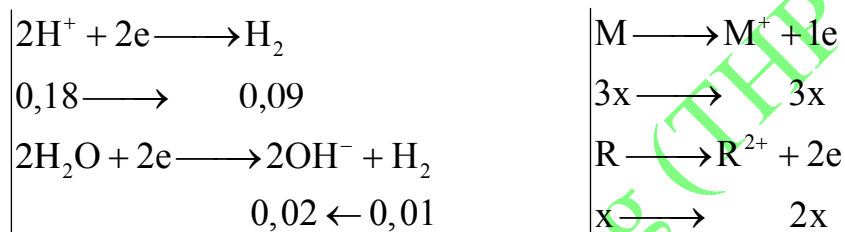
Ví dụ 8: Hỗn hợp X chứa một kim loại kiềm và một kim loại kiềm thổ có tỉ lệ mol tương ứng 3 : 1. Hòa tan hết m gam X trong 200 ml dung dịch HCl 0,9M thu được 2,24 lít khí H₂ (đktc) và dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y, thu được 16,89 gam rắn khan. Hai kim loại trong hỗn hợp X là

- A.** K và Ba. **B.** K và Ca. **C.** Na và Ba. **D.** Na và Ca.

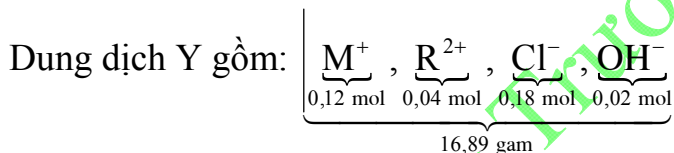
Phân tích hướng dẫn giải:

Nhận xét: Do H⁺ có tính oxi hóa mạnh hơn H₂O nên kim loại tác dụng với axit trước, khi hết axit thì kim loại tác dụng với H₂O.

Ta có:



Bảo toàn electron $3x + 2x = 2 \times 0,1 \Rightarrow x = 0,04$

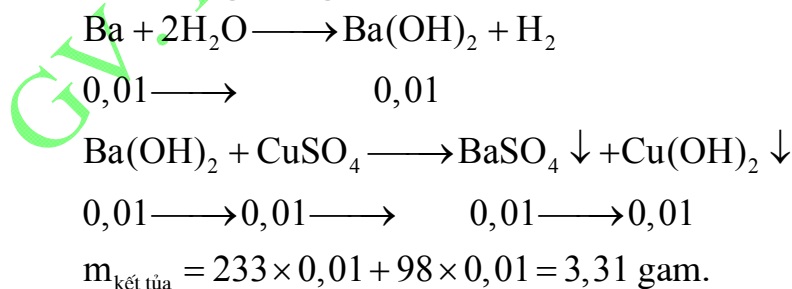


$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{M} \times 0,12 + \text{R} \times 0,08 = 16,89 - 35,5 \times 0,18 - 17 \times 0,02 = 10,16 \\ \text{M} = 39 \text{ (K)} \text{ và } \text{R} = 137 \text{ (Ba)} \end{array} \right.$

Ví dụ 9: Cho 1,37 gam Ba vào 1 lít dung dịch CuSO₄ 0,01 M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng kết tủa thu được là

- A.** 3,31 gam. **B.** 2,33 gam. **C.** 1,71 gam. **D.** 0,98 gam.

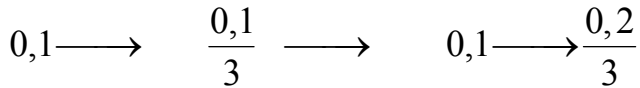
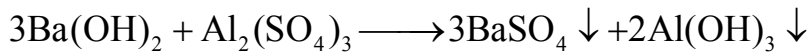
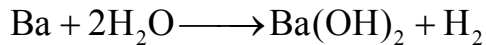
Phân tích hướng dẫn giải:



Ví dụ 9: Cho 13,7 gam Ba vào 200 ml dung dịch Al₂(SO₄)₃ 0,2M, kết thúc thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A.** 33,16. **B.** 29,54. **C.** 34,20. **D.** 28,50.

Phân tích hướng dẫn giải:



$$m_{\text{kết tủa}} = 233 \times 0,1 + 78 \times \frac{0,2}{3} = 28,5 \text{ gam.}$$

Ví dụ 10: Cho hỗn hợp gồm Na và Al có tỉ lệ số mol tương ứng là 1:2 vào nước (dư). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 8,96 lít khí H_2 (đktc) và m gam chất rắn không tan. Giá trị của m là

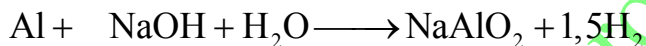
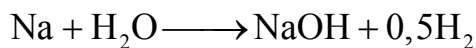
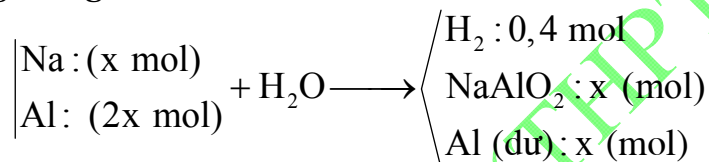
A. 10,8.

B. 5,4.

C. 7,8.

D. 43,2.

Phân tích hướng dẫn giải:



$$\Rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,5x + 1,5x = 0,4 \Rightarrow x = 0,2 \Rightarrow m = 27 \times 0,2 = 5,4 \text{ gam.}$$

Nhận xét: Nếu HS đã hiểu được các phản ứng xảy ra GV có thể hướng dẫn HS giải nhanh như sau: Từ công thức muối NaAlO_2 ta thấy trong phân tử muối $n_{\text{Na}} = n_{\text{Al (pu)}} = x$. Bảo toàn electron ta có: $x + 3x = 2 \cdot 0,4 \Rightarrow x = 0,2$.

Ví dụ 11: Cho hỗn hợp gồm K, Na và Ba tác dụng hết với nước (dư), thu được dung dịch X và 6,72 lít khí H_2 (đktc). Cho kim loại Al vào X thì lượng Al hoà tan tối đa m gam. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

A. 16,2.

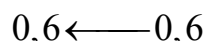
B. 12,6.

C. 61,2.

D. 62,1.

Phân tích hướng dẫn giải:

Từ nhận xét: $n_{\text{OH}^-} = 2n_{\text{H}_2} = 2 \times 0,3 = 0,6 \text{ mol}$



$$m_{\text{Al}} = 0,6 \times 27 = 16,2 \text{ gam.}$$

Ví dụ 12: Hỗn hợp X gồm Na và Al. Cho m gam X vào một lượng dư nước thì thoát ra V lít khí. Nếu cũng cho m gam X vào dung dịch NaOH (dư) thì được 1,75V lít khí. Phần trăm theo khối lượng của Na trong X có giá trị là (biết các thể tích khí đo trong cùng điều kiện)

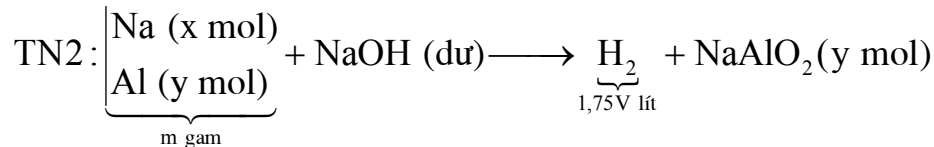
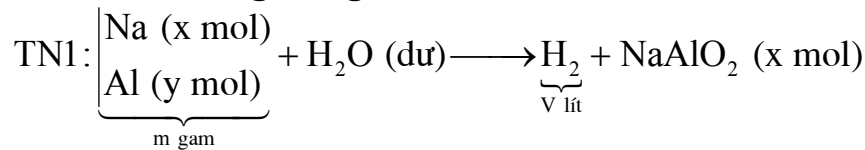
A. 39,87.

B. 77,31.

C. 49,87.

D. 29,87.

Phân tích hướng dẫn giải:



Nhận xét: Cùng một lượng kim loại nhưng ở TN2 lượng khí H₂ thoát ra nhiều hơn, chứng tỏ ở TN1 kim loại Na hết, Al dư. Ở TN2 NaOH dư nên Na và Al hết. Chọn V=22,4 và thể tích khí ở đktc.

Xét TN1: Bảo toàn electron ta có: $x + 3x = 2 \times 1 \Rightarrow x = 0,5$

Xét TN2: Bảo toàn electron ta có: $x + 3y = 2 \times 1,75 \Rightarrow y = 1$

$$\Rightarrow \% \text{Na} = \frac{23 \times 0,5}{23 \times 0,5 + 27 \times 1} \times 100 = 29,87.$$

Ví dụ 13: Thực hiện hai thí nghiệm sau:

• Thí nghiệm 1: Cho m gam hỗn hợp Ba và Al vào nước dư, thu được 0,896 lít khí (đktc).

• Thí nghiệm 2: Cũng cho m gam hỗn hợp trên cho vào dung dịch NaOH dư thu được 2,24 lít khí (đktc). Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

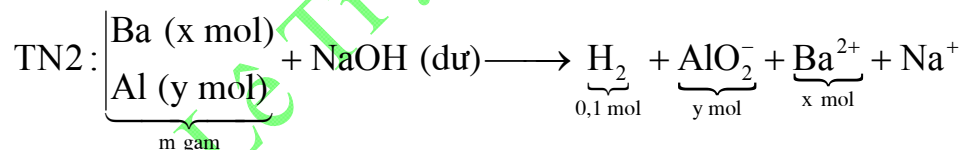
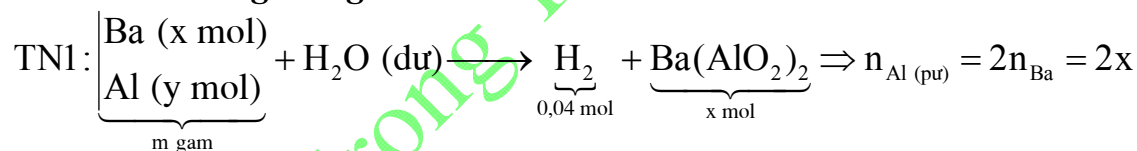
A. 2,85.

B. 2,99.

C. 2,72.

D. 2,80.

Phân tích hướng dẫn giải:



Nhận xét: Cùng một lượng kim loại nhưng ở TN2 lượng khí H₂ thoát ra nhiều hơn, chứng tỏ ở TN1 kim loại Ba hết, Al dư. Ở TN2 NaOH dư nên Ba và Al hết.

Xét TN1: Bảo toàn electron ta có: $2x + 2x \cdot 3 = 0,04 \cdot 2 \Rightarrow x = 0,01$

Xét TN2: Bảo toàn electron ta có: $2x + 3y = 2 \times 0,1 \Rightarrow y = 0,06$

$$\Rightarrow m = 137 \times 0,01 + 27 \times 0,06 = 2,99 \text{ gam.}$$

Ví dụ 14: Hỗn hợp X gồm Ba và Al. Cho m gam X vào nước dư, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 8,96 lít khí H₂ (đktc). Mặt khác, hòa tan hoàn toàn m gam X bằng dung dịch NaOH, thu được 15,68 lít khí H₂ (đktc). Giá trị của m là

A. 29,9

B. 24,5

C. 19,1

D. 16,4.

Phân tích hướng dẫn giải: $n_{\text{Ba}} = x, n_{\text{Al}} = y$

Xét TN1: Bảo toàn electron ta có: $2x + 2x.3 = 2 \times 0,4 \Rightarrow x = 0,1$

Xét TN2: Bảo toàn electron ta có: $2x + 3y = 2 \times 0,7 \Rightarrow y = 0,4$

$\Rightarrow m = 137 \times 0,1 + 27 \times 0,4 = 24,5$ gam.

Ví dụ 15: Cho m gam hỗn hợp Al - Ba (tỉ lệ mol tương ứng là 2 : 1) tan hết trong 500 ml dung dịch NaOH 1M thu được dung dịch X và 8,96 lít khí. Thở tích dung dịch HCl 1M cần thêm vào dung dịch X để sau phản ứng thu được kết tủa lớn nhất là

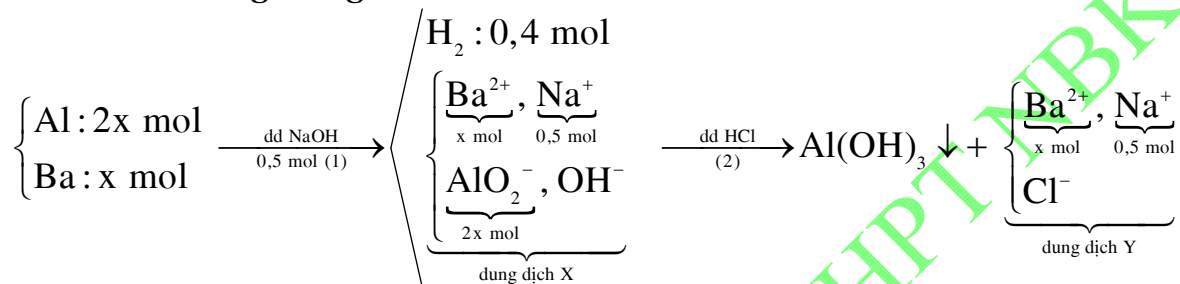
A. 900 ml.

B. 500 ml.

C. 700 ml.

D. 200 ml.

Phân tích hướng dẫn giải:



Theo giả thiết và bảo toàn electron, ta có : $3n_{\text{Al}} + 2n_{\text{Ba}} = 2n_{\text{H}_2} \Rightarrow x = 0,1$

Sau tất cả các phản ứng, dung dịch thu được (dung dịch Y) chỉ chứa 3 ion. Theo bảo toàn nguyên tố Ba, Na và áp dụng bảo toàn điện cho dung dịch Y, ta có :

$$\left\{ \begin{array}{l} n_{\text{Na}^+} = n_{\text{NaOH}} = 0,5 \\ n_{\text{Ba}^{2+}} = n_{\text{Ba}} = 0,1 \\ n_{\text{Na}^+} + 2n_{\text{Ba}^{2+}} = n_{\text{Cl}^-} \end{array} \right. \Rightarrow n_{\text{Cl}^-} = 0,7 \Rightarrow n_{\text{HCl}} = 0,7 \Rightarrow V_{\text{dd HCl 1M}} = 0,7 \text{ lít} = \boxed{700 \text{ ml}}$$

Dạng 1.4: Xây dựng bài toán dựa vào phản ứng nhiệt nhôm

Ví dụ 1: Nung hỗn hợp bột X gồm 69,6 gam Fe_3O_4 và m gam Al ở nhiệt độ cao. Sau khi phản ứng hoàn toàn, thu được 96,6 gam hỗn hợp rắn Y. Cho toàn bộ hỗn hợp Y phản ứng với axit HCl dư, trong điều kiện không có không khí, thấy thoát ra V lít khí H_2 (đktc). Giá trị của V là

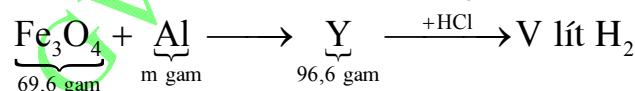
A. 26,88.

B. 24,64.

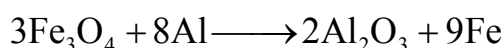
C. 20,16.

D. 33,60.

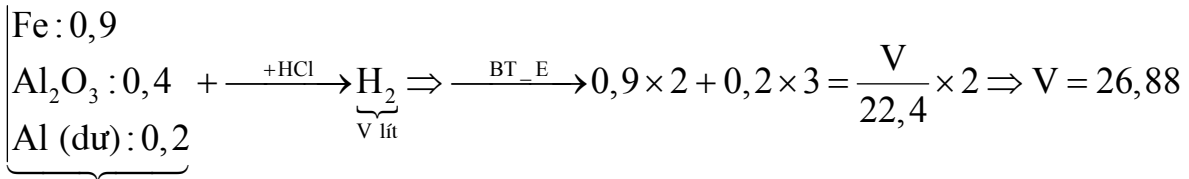
Phân tích hướng dẫn giải: $n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 0,3$ mol.



$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Al}} = 96,6 - 69,6 = 27 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{Al}} = 1 \text{ mol}$



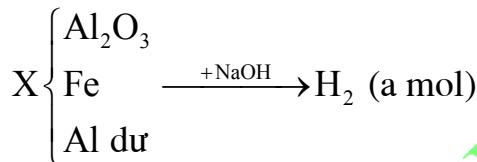
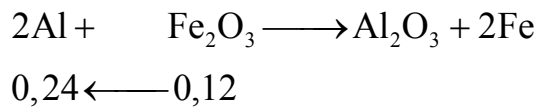
$0,3 \longrightarrow 0,8 \longrightarrow 0,4 \quad 0,9$



Ví dụ 2: Nung nóng 7,2 gam bột Al với 19,2 gam Fe₂O₃ trong khí trơ, đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được rắn X. Cho toàn bộ X vào dung dịch NaOH loãng, dư, thu được a mol khí H₂. Giá trị của a là

- A. 0,06. **B. 0,04.** C. 0,12. D. 0,08.

Phân tích hướng dẫn giải:



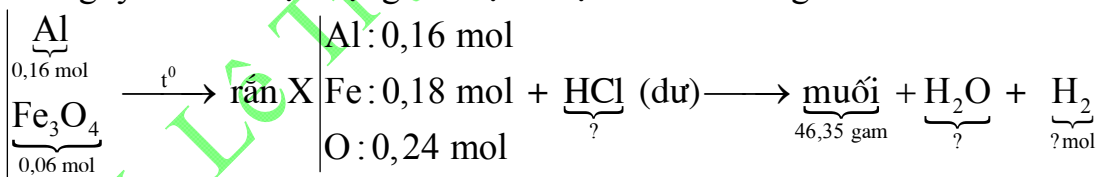
Bảo toàn electron ta có: $\left(\frac{7,2}{27} - 0,24\right) \times 3 = 2a \Rightarrow a = 0,04$

Ví dụ 3: Nung nóng hỗn hợp chứa 0,16 mol Al và 0,06 mol Fe₃O₄, sau một thời gian thu được hỗn hợp rắn X. Hòa tan hoàn toàn X trong dung dịch HCl loãng dư, thu được dung dịch Y chứa 46,35 gam muối và V lít khí H₂ (đktc). Giá trị của V là.

- A. 5,512. B. 4,256. C. 5,376. **D. 4,704.**

Phân tích hướng dẫn giải:

Nhận xét, vì phản ứng xảy ra không hoàn toàn nên ta không biết chính xác thành phần hỗn hợp nhưng ta biết các nguyên tố trong X vì vậy ta quy hỗn hợp X về các nguyên tố và vận dụng các định luật bảo toàn để giải.



$$\xrightarrow{\text{BTNT-O}} n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,24$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{Cl}^-} = m_{\text{muoi}} - m_{\text{kl}} = 46,35 - 27 \cdot 0,16 - 56 \cdot 0,18 = 31,95 \Rightarrow n_{\text{HCl}} = n_{\text{Cl}^-} = 0,9$$

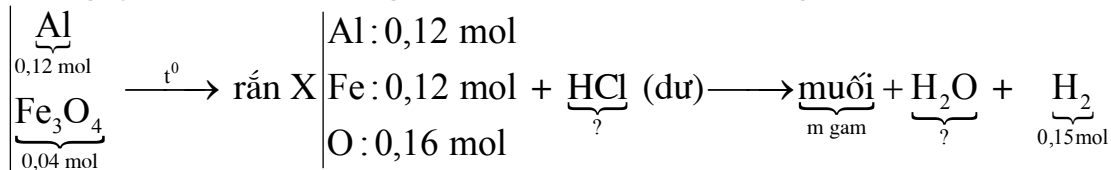
$$\xrightarrow{\text{BTNT-H}} n_{\text{H}_2} = \frac{0,9 - 0,24 \cdot 2}{2} = 0,21 \Rightarrow V_{\text{H}_2} = 0,21 \cdot 22,4 = \boxed{4,704}$$

Ví dụ 4: Nung hỗn hợp gồm 0,12 mol Al và 0,04 mol Fe₃O₄ một thời gian, thu được hỗn hợp rắn X. Hòa tan hoàn toàn X trong dung dịch HCl dư thu được 0,15 mol khí H₂ và m gam muối. Giá trị của m là

- A. 34,10. B. 32,58. **C. 31,97.** D. 33,39.

Phân tích hướng dẫn giải:

Nhận xét, vì phản ứng xảy ra không hoàn toàn nên ta không biết chính xác thành phần hỗn hợp nhưng ta biết các nguyên tố trong X vì vậy ta quy hỗn hợp X về các nguyên tố và vận dụng các định luật bảo toàn để giải.



$$\xrightarrow{\text{BTNT}_O} n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,16$$

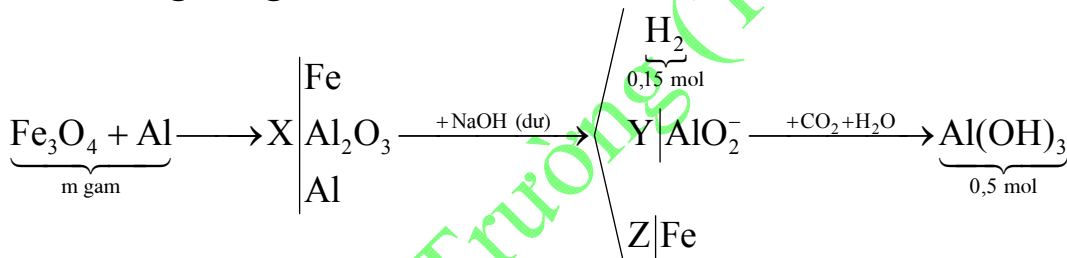
$$\xrightarrow{\text{BTNT}_H} n_{\text{HCl}} = 2 \times 0,16 + 2 \times 0,15 = 0,62$$

$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{Cl}^-} = 0,12 \times 27 + 0,12 \times 56 + 0,62 \times 35,5 = 31,97$$

Ví dụ 5: Nung nóng m gam hỗn hợp gồm Al và Fe₃O₄ trong điều kiện không có không khí. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp rắn X. Cho X tác dụng với dung dịch NaOH (dur), thu được dung dịch Y, chất rắn Z và 3,36 lít khí H₂ (đktc). Sục khí CO₂ (dur) vào Y, thu được 39 gam kết tủa. Giá trị của m là

- A.** 48,3. **B.** 57,0. **C.** 45,6. **D.** 36,7.

Phân tích hướng dẫn giải:



$$\text{Bảo toàn electron: } n_{\text{Al (dur trong X)}} = \frac{0,15 \times 2}{3} = 0,1$$

$$\text{Bảo toàn nguyên tố Al: } n_{\text{Al (ban đầu)}} = n_{\text{Al(OH)}_3} = 0,5 \Rightarrow n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{0,5 - 0,1}{2} = 0,2$$

$$\text{Bảo toàn nguyên tố O: } 4 \times n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 3 \times n_{\text{Al}_2\text{O}_3} \Rightarrow n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{3 \times 0,2}{4} = 0,15$$

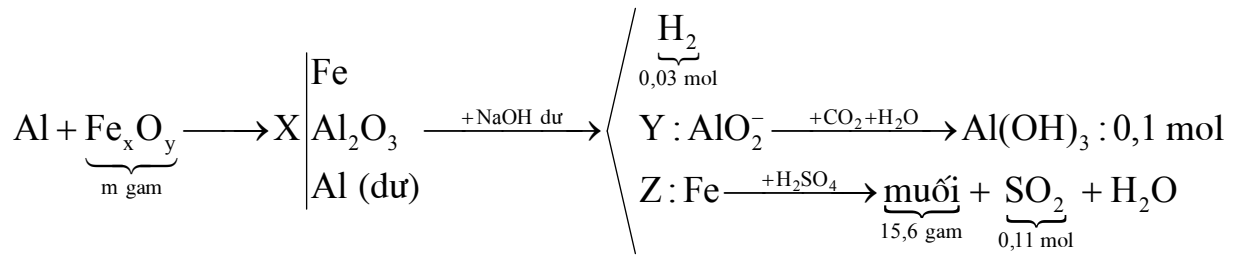
$$m = 232 \times 0,15 + 27 \times 0,5 = 48,3 \text{ gam.}$$

Ví dụ 6: Thực hiện phản ứng nhiệt nhôm hỗn hợp gồm Al và m gam hai oxit sắt trong khí trơ, thu được hỗn hợp rắn X. Cho X vào dung dịch NaOH dư, thu được dung dịch Y, chất không tan Z và 0,672 lít khí H₂ (đktc). Sục khí CO₂ dư vào Y, thu được 7,8 gam kết tủa. Cho Z tan hết vào dung dịch H₂SO₄, thu được dung dịch chứa 15,6 gam muối sunfat và 2,464 lít khí SO₂ (ở đktc, là sản phẩm khử duy nhất của H₂SO₄). Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m là

- A.** 5,04. **B.** 6,29. **C.** 6,48. **D.** 6,96.

Phân tích hướng dẫn giải:

Rắn X tác dụng với NaOH có H₂ thoát ra suy ra trong X có Al dư. Vì phản ứng hoàn toàn nên hai oxit sắt hết.



Bảo toàn electron: $n_{\text{Al (dư trong X)}} = \frac{0,03 \times 2}{3} = 0,02$

Bảo toàn nguyên tố Al: $n_{\text{Al (ban đầu)}} = n_{\text{Al(OH)}_3} = 0,1 \Rightarrow n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{0,1 - 0,02}{2} = 0,04$

Bảo toàn nguyên tố O: $n_{\text{O (trong Fe}_x\text{O}_y)} = n_{\text{O (trong Al}_2\text{O}_3)} \Rightarrow n_{\text{O (trong Fe}_x\text{O}_y)} = 0,04 \times 3 = 0,12$

Bảo toàn nguyên tố Fe:

Ta có: $m_{\text{Fe (trong Fe}_x\text{O}_y)} = m_{\text{Fe (trong Z)}} = m_{\text{muối}} - 96 \times n_{\text{SO}_2} = 15,6 - 96 \times 0,11 = 5,04 \text{ gam.}$

$\Rightarrow m_{\text{hai oxit sắt}} = m_{\text{Fe}} + m_{\text{O}} = 5,04 + 16 \times 0,12 = 6,96 \text{ gam.}$

II.3.2.2. Dạng 2: Xây dựng các bài toán hỗn hợp gồm kim loại, oxit kim loại tác dụng với nước, với kiềm

Ví dụ 1: Hoà tan 6,25 gam hỗn hợp X gồm M và M_2O (M là kim loại kiềm) vào H_2O , thu được dung dịch Y chứa 8,4 gam chất tan và 1,12 lít khí H_2 (đktc). Kim loại M là

A. Li.

B. Na.

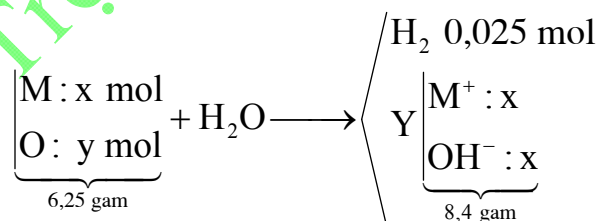
C. K.

D. Rb.

Phân tích hướng dẫn giải:

Quy đổi hỗn hợp X thành $\begin{cases} \text{M} \\ \text{O} \end{cases}$

Sơ đồ hoá bài toán



$$\begin{cases} \xrightarrow{\text{KLHH}} \text{Mx} + 16y = 6,25 \\ \xrightarrow{\text{KL chất tan trong Y}} \text{Mx} + 17x = 8,4 \\ \xrightarrow{\text{BT}_E} x = 2y + 2.0,05 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{Mx} = 5,85 \\ x = 0,15 \\ y = 0,025 \end{cases} \Rightarrow \text{M} = \frac{5,85}{0,15} = 39$$

Ví dụ 2: Cho hỗn hợp gồm Ba (2a mol) và Al_2O_3 (3a mol) vào nước dư, thu được 0,08 mol khí H_2 và còn lại m gam rắn không tan. Giá trị của m là

A. 8,16.

B. 4,08.

C. 6,24.

D. 3,12.

Phân tích hướng dẫn giải:

Nhận xét: Vì nước dư nên kim loại Ba hết. Chất rắn không tan là Al_2O_3 dư



$$n_{\text{H}_2} = 2a = 0,08 \Rightarrow a = 0,04 \Rightarrow n_{\text{Al}_2\text{O}_3 (\text{dư})} = a \Rightarrow m = 102 \times 0,04 = 4,08 \text{ gam.}$$

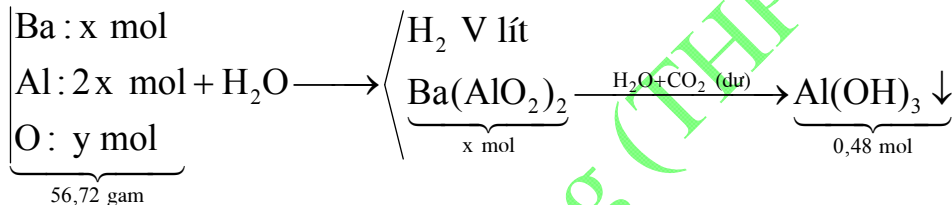
Ví dụ 3: Hòa tan hết 56,72 gam hỗn hợp X gồm Ba, BaO, Al và Al_2O_3 trong lượng nước dư, thu được V lít khí H_2 (đktc) và dung dịch Y chỉ chứa một chất tan duy nhất. Sục khí CO_2 đến dư vào X, thu được 37,44 gam kết tủa. Giá trị của V là

- A.** 6,272. **B.** 6,720. **C.** 7,168. **D.** 4,928.

Phân tích hướng dẫn giải:

Quy đổi hỗn hợp X thành $\left\{ \begin{array}{l} \text{Ba} \\ \text{Al} \\ \text{O} \end{array} \right.$

Sơ đồ hoá bài toán



Dung dịch chứa một chất tan duy nhất đó là $\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2$ nên $n_{\text{Al}} = 2n_{\text{Ba}}$

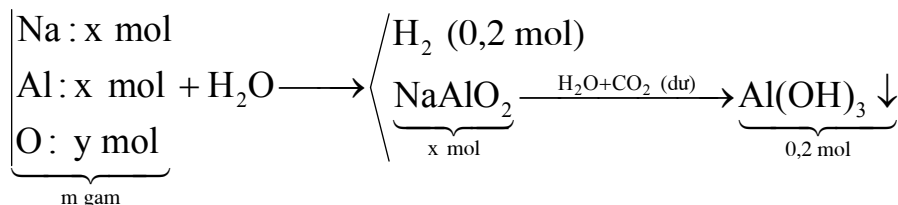
$$\left\{ \begin{array}{l} \text{KL-HH} \rightarrow 137x + 27.2x + 16y = 56,72 \\ \text{BTNT-Al} \rightarrow 2x = 0,48 \\ \text{BT-E} \rightarrow 2x + 3.2x = 2y + 2 \cdot \frac{V}{22,4} \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,24 \\ y = 0,68 \\ V = 6,272 \end{array} \right.$$

Ví dụ 4: Cho m gam X gồm Na, Na_2O , Al, Al_2O_3 vào nước dư thấy tan hoàn toàn, thu được dung dịch Y chứa một chất tan và thấy thoát ra 4,48 lít khí H_2 (đktc). Sục khí CO_2 dư vào dung dịch Y, thu được 15,6 gam chất rắn X. Giá trị của m là

- A.** 14,2. **B.** 12,2. **C.** 13,2. **D.** 11,2.

Phân tích hướng dẫn giải:

Quy đổi X và Sơ đồ hoá bài toán



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{BTNT-Al} \rightarrow x = 0,2 \\ \text{BT-E} \rightarrow x + 3x = 2y + 2 \cdot 0,2 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,2 \\ y = 0,2 \end{array} \right.$$

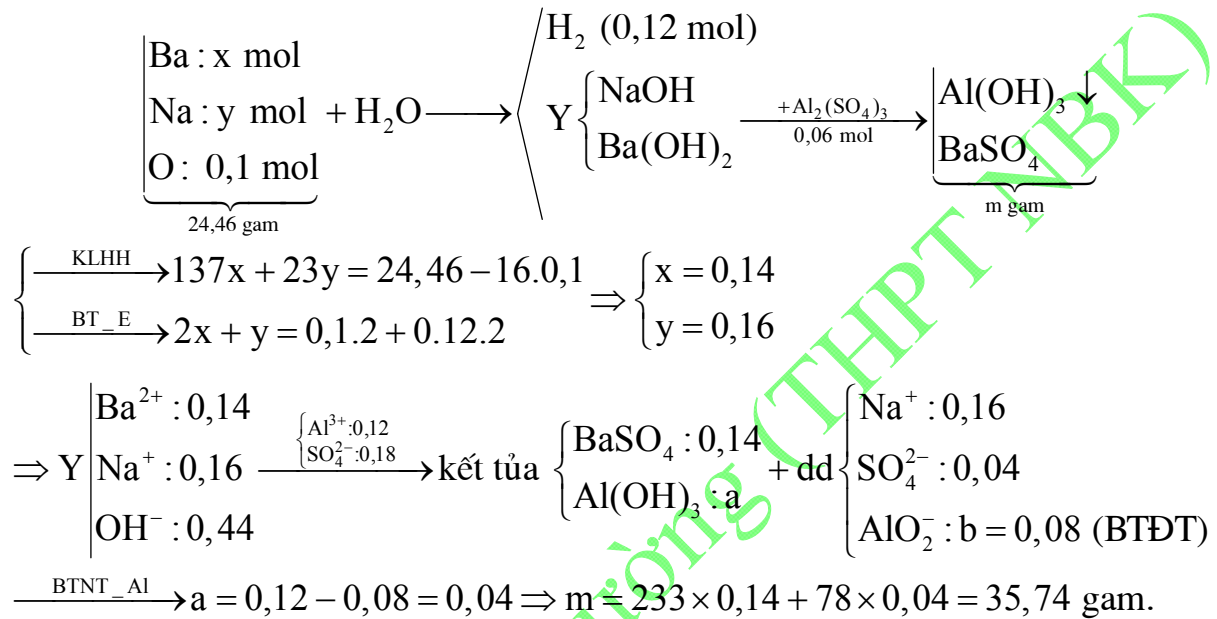
$$\Rightarrow m = (23 + 27) \cdot 0,2 + 16 \cdot 0,2 = 13,2 \text{ gam.}$$

Ví dụ 5: Hỗn hợp X gồm Na, Ba, Na₂O và BaO (trong đó oxi chiếm 6,54% khối lượng). Hòa tan hoàn toàn 24,46 gam X vào nước, thu được 2,688 lít khí H₂ (đktc) và dung dịch Y. Cho Y tác dụng với 100 ml dung dịch Al₂(SO₄)₃ 0,6M, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

- A.** 35,74. **B.** 45,06. **C.** 38,86. **D.** 41,98.

Phân tích hướng dẫn giải:

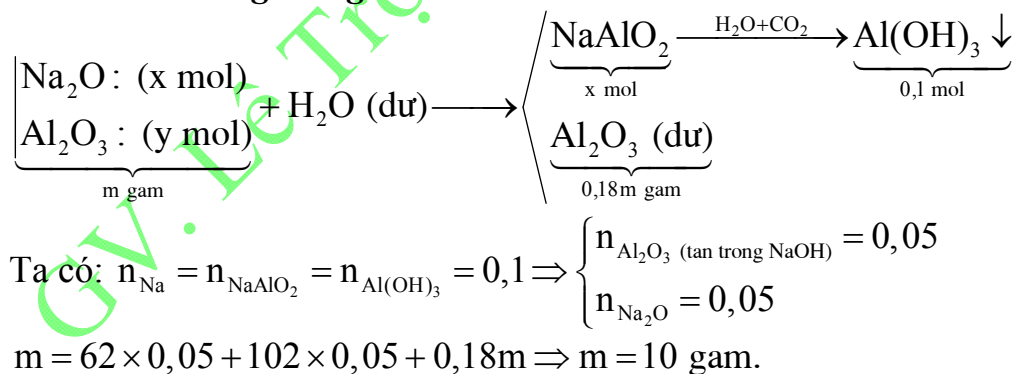
Quy đổi X và Sơ đồ hoá bài toán: $n_O = \frac{24,46 \times 6,54}{100 \times 16} = 0,1$



Ví dụ 6: Cho m gam hỗn hợp gồm Na₂O và Al₂O₃ vào nước dư, thu được dung dịch X và còn lại 0,18m gam rắn không tan. Sục khí CO₂ đến dư vào dung dịch X, thu được 7,8 gam kết tủa. Giá trị của m là

- A.** 6,4. **B.** 20,0. **C.** 10,0. **D.** 8,2.

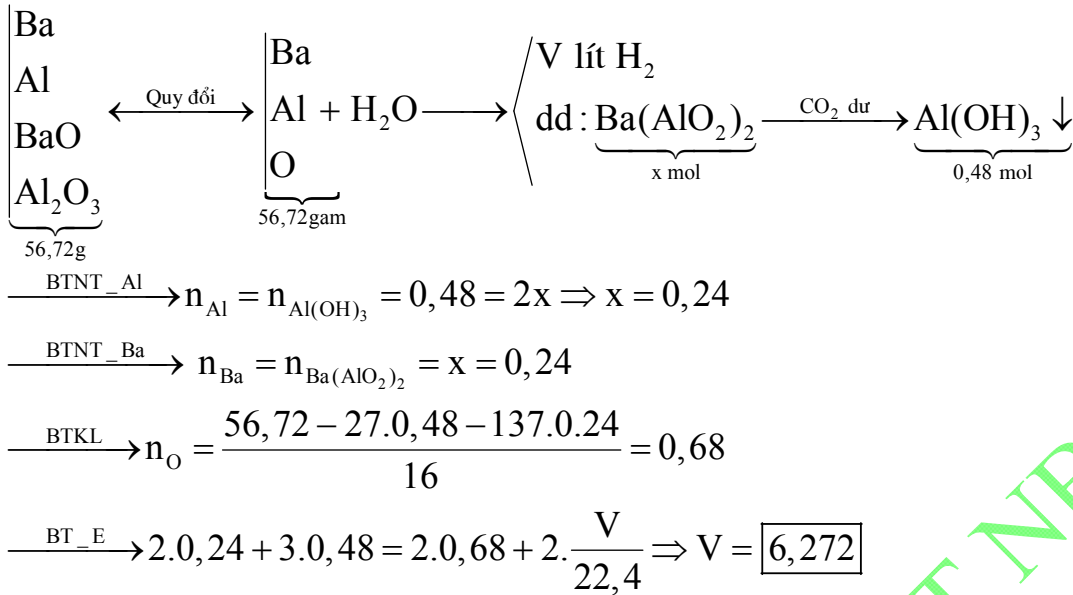
Phân tích hướng dẫn giải:



Ví dụ 7: Hòa tan hết 56,72 gam hỗn hợp gồm Ba, BaO, Al và Al₂O₃ trong lượng nước dư, thu được V lít khí H₂ (đktc) và dung dịch X chỉ chứa một chất tan duy nhất. Sục khí CO₂ đến dư vào X, thu được 37,44 gam kết tủa. Giá trị của V là

- A.** 6,272. **B.** 6,720. **C.** 7,168. **D.** 4,928.

Phân tích hướng dẫn giải:

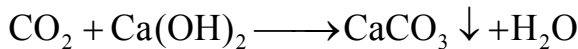


II.3.2.3. Dạng 3: Xây dựng các dạng toán về đồ thị có liên quan

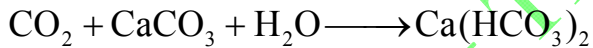
Dạng 3.1: Đồ thị khi sục CO₂ vào kiềm

Dạng 3.1.1: Sục CO₂ vào dung dịch Ca(OH)₂ hoặc Ba(OH)₂

(1) Ở sườn trái của đồ thị xảy ra phản ứng tạo kết tủa



(2) Ở sườn phải xảy ra phản ứng hòa tan kết tủa



Ví dụ 1: Thổi từ từ khí CO₂ đến dư vào dung dịch chứa 0,12 mol Ca(OH)₂. Sự phụ thuộc của số mol kết tủa thu được vào số mol CO₂ phản ứng được biểu diễn theo đồ thị sau hình bên

Mối quan hệ giữa a, b là

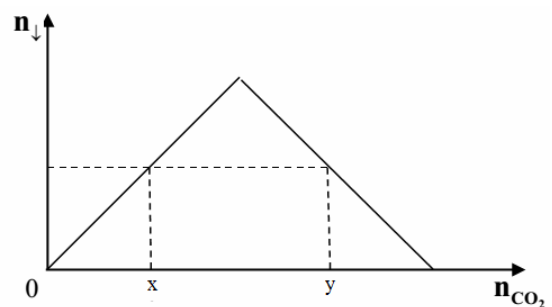
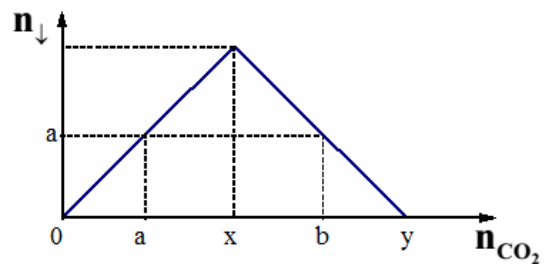
- A.** $y = 0,24 - x$.
B. $y = 0,24 + x$.
C. $y = 0,12 + x$.
D. $y = 2x$.

Phân tích hướng dẫn giải:

- ✓ Dựa vào đồ thị, ta thấy tại vị trí $n_{\text{CO}_2} = x \Rightarrow n_{\text{CaCO}_3} = x$
- ✓ Tại vị trí $n_{\text{CO}_2} = y$

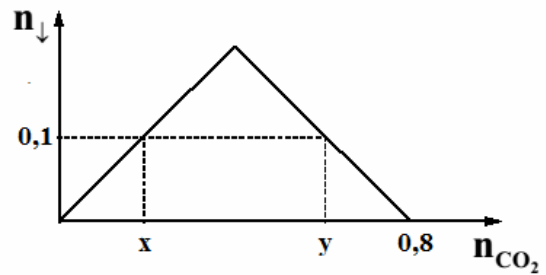
\Rightarrow Thành phần của sản phẩm gồm: $\begin{cases} \text{CaCO}_3 : x \text{ mol} \\ \text{Ca(HCO}_3)_2 : \xrightarrow{\text{BTNT}_{\text{Ca}}} (0,12 - x) \end{cases}$

- ✓ Bảo toàn nguyên tố cacbon: $x + 2 \times (0,12 - x) = y \Rightarrow \boxed{y = 0,24 - x}$



Ví dụ 2: Sục từ từ đến dư CO_2 vào dung dịch chứa $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Số mol kết tủa CaCO_3 (n_{\downarrow}) phụ thuộc vào số mol CO_2 (n_{CO_2}) được biểu diễn bằng đồ thị hình bên. Giá trị của x và y lần lượt là:

- A. 0,5 và 0,2. B. 0,1 và 0,7.
C. 0,5 và 0,1. D. 0,7 và 0,2.



Phân tích hướng dẫn giải:

✓ Dựa vào đồ thị, ta thấy tại vị trí $n_{\text{CaCO}_3} = 0,1 \Rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,1 = x$

✓ Tại vị trí $n_{\text{CO}_2} = 0,8$

\Rightarrow Thành phần của sản phẩm chỉ có $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

$$\xrightarrow{\text{BTNT-C}} \Rightarrow n_{\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2} = \frac{0,8}{2} = 0,4$$

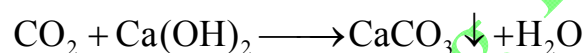
✓ Tại vị trí $n_{\text{CO}_2} = y$

\Rightarrow Thành phần của sản phẩm gồm: $\begin{cases} \text{CaCO}_3 : 0,1 \text{ mol} \\ \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \end{cases}$

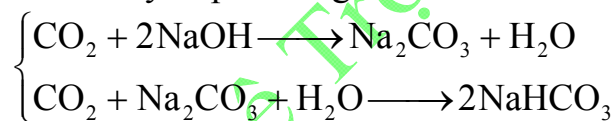
$$\xrightarrow{\text{BTNT-Ca}} \Rightarrow n_{\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2} = (0,4 - 0,1) = 0,3 \xrightarrow{\text{BTNT-C}} y = 0,1 + 0,3 \times 2 = 0,7$$

Dạng 3.1.2: Sục CO_2 vào dung dịch hỗn hợp NaOH hoặc KOH và $\text{Ca}(\text{OH})_2$ hoặc $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

(1) Ở sườn trái của đồ thị xảy ra phản ứng tạo kết tủa



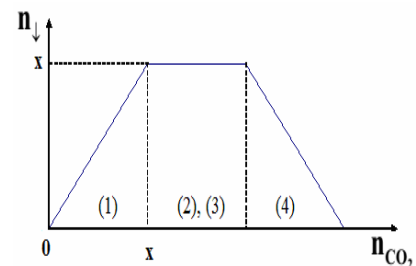
(2), (3) Đoạn nằm ngang song song với trục hoành xảy ra phản ứng



Tổng cộng cả đoạn:

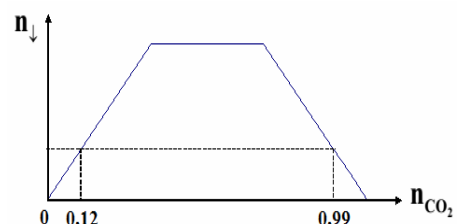


(4) Ở sườn phải xảy ra phản ứng hòa tan kết tủa

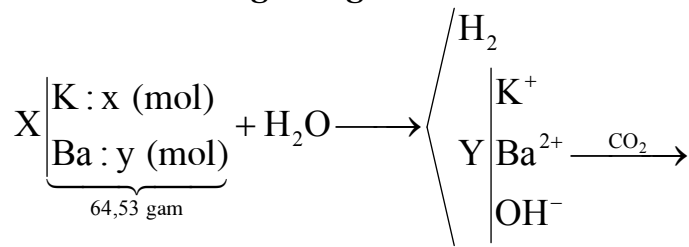


Ví dụ 1: Hòa tan 64,53 gam hỗn hợp X gồm K và Ba vào nước, thu được dung dịch Y. Dẫn từ từ CO_2 vào dung dịch Y, số mol kết tủa BaCO_3 phụ thuộc vào số mol CO_2 được biểu diễn bằng đồ thị hình bên. Khối lượng của Ba trong X có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 49. B. 39.
C. 59. D. 64.



Phân tích hướng dẫn giải:



Phân tích hướng dẫn giải:

✓ Dựa vào đồ thị, ta thấy tại vị trí $n_{CO_2} = 0,12 \Rightarrow n_{BaCO_3} = 0,12$

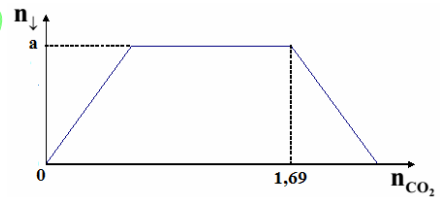
✓ Tại vị trí $n_{CO_2} = 0,99 \Rightarrow$ Thành phần của sản phẩm gồm có:

$$\begin{cases} BaCO_3 : 0,12 \\ Ba(HCO_3)_2 \xrightarrow{BTNT_Ba} n_{Ba(HCO_3)_2} = y - 0,12 \\ KHCO_3 : x \end{cases}$$

✓ Từ giả thiết ta có $\begin{cases} \xrightarrow{KL_HH_X} 39x + 137y = 64,53 \\ \xrightarrow{BTNT_C} 0,12 + 2 \times (y - 0,12) + x = 0,99 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,39 \\ y = 0,36 \end{cases}$

$\Rightarrow m_{Ba} = 137 \times 0,36 = 49,32$ gam. Chọn A.

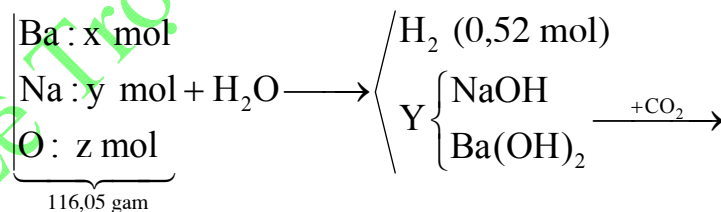
Ví dụ 2: Hòa tan hoàn toàn 116,05 gam hỗn hợp X gồm Na, Na₂O, Ba, BaO vào nước dư, thu được 0,52 mol H₂ và dung dịch Y. Dẫn từ từ CO₂ vào Y, số mol kết tủa BaCO₃ phụ thuộc vào số mol CO₂ được biểu diễn bằng đồ thị hình bên. Giá trị của x là



A. 0,71. B. 0,83. C. 0,42. **D. 0,59.**

Phân tích hướng dẫn giải:

Quy đổi X và Sơ đồ hoá bài toán:



✓ Tại vị trí $n_{CO_2} = 1,69 \Rightarrow$ Thành phần của sản phẩm chỉ có:

$$\begin{cases} BaCO_3 : x \\ NaHCO_3 : y \end{cases} \xrightarrow{BTNT_C} x + y = 1,69$$

✓ Từ giả thiết ta có: $\begin{cases} \xrightarrow{KLHH} 137x + 23y + 16z = 116,05 \\ \xrightarrow{BT_E} 2x + y = 2z + 0,52 \times 2 \end{cases}$

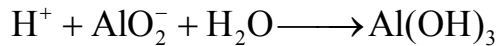
✓ Giải hệ $\Rightarrow \begin{cases} x = 0,59 \\ y = 1,1 \\ z = 0,62 \end{cases} \Rightarrow n_{BaCO_3} = x = 0,59$. Chọn D.

Dạng 3.2: Đồ thị khi cho kiềm, axit vào muối nhôm

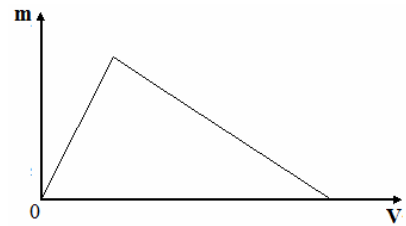
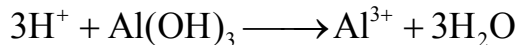
Dạng 3.2.1: Cho từ từ H^+ vào dung dịch chứa muối aluminat (AlO_2^-)

Các phản ứng lần lượt xảy ra như sau:

(1) Ở sườn trái của đồ thị xảy ra phản ứng tạo kết tủa

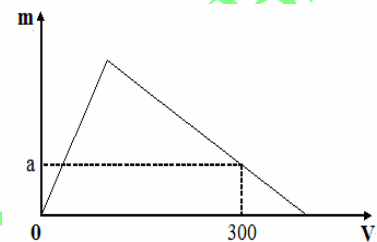


(2) Ở sườn phải xảy ra phản ứng hòa tan kết tủa



Ví dụ 1: Hoà tan hết 12,36 gam hỗn hợp X gồm Na, Na_2O , Al và Al_2O_3 vào lượng nước dư, thu được 3,36 lít khí H_2 (đktc) và dung dịch Y. Cho từ từ dung dịch HCl 1M vào Y, lượng kết tủa $Al(OH)_3$ (m gam) phụ thuộc vào thể tích dung dịch HCl (V ml) được biểu diễn theo đồ thị sau bên. Giá trị của a là

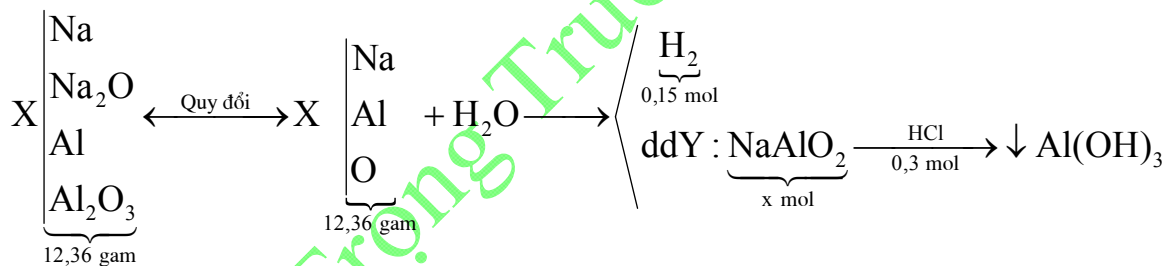
- A. 0,12. B. 0,16.
C. 0,18. D. 0,14.



Phân tích hướng dẫn giải:

Nhận xét, dung dịch không có OH^- dư vì khi cho HCl vào Y thì lập tức xuất hiện kết tủa. Hỗn hợp X tan hết nên dung dịch Y chỉ chứa $NaAlO_2$.

Sơ đồ hoá bài toán



Tiến hành giải bài toán. Gọi số mol $NaAlO_2$ là x.

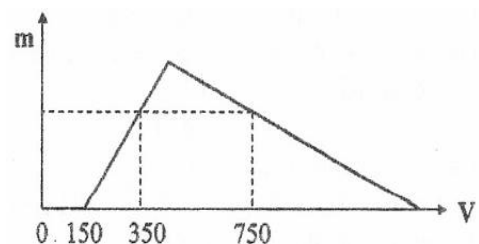
$$\left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{BTNT_Na} n_{Na} = x \\ \xrightarrow{BTNT_Al} n_{Al} = x \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{BT_E} x + 3x = 2n_O + 2 \cdot 0,15 \\ \xrightarrow{BTKL_X} 23x + 27x + 16n_O = 12,36 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,18 \\ y = 0,21 \end{array} \right.$$

Nhìn đồ thị, tại vị trí số mol HCl bằng 0,3 mol, ta có:

$$n_{H^+} = 4n_{AlO_2^-} - 3n_{Al(OH)_3} \Leftrightarrow 0,3 = 4 \cdot 0,18 - 3n_{Al(OH)_3} \Rightarrow n_{Al(OH)_3} = \boxed{0,14}$$

Ví dụ 2: Hòa tan hoàn toàn a gam hỗn hợp X gồm Al_2O_3 và Na_2O vào nước, thu được dung dịch Y. Cho từ từ dung dịch HCl 1M vào Y, lượng kết tủa $Al(OH)_3$ (m gam) phụ thuộc vào thể tích dung dịch HCl (V ml) được biểu diễn bằng đồ thị bên. Giá trị của a là

- A. 14,40. B. 19,95.
C. 29,25. D. 24,60.



Phân tích hướng dẫn giải:

Nhìn đồ thị \Rightarrow dung dịch Y gồm: NaAlO_2 và NaOH dư

✓ Tại vị trí $V_{\text{HCl}} = 150 \text{ ml}$ ($0,15 \text{ mol}$) $\Rightarrow n_{\text{OH}^-} = 0,15 \text{ mol}$

✓ Tại vị trí $V_{\text{HCl}} = 350 \text{ ml}$ ($0,35 \text{ mol}$) lúc này H^+ có hai nhiệm vụ, thứ nhất trung hòa OH^- , thứ hai tạo kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$

$$\Rightarrow 0,35 = 0,15 + n_{\text{Al}(\text{OH})_3} \Rightarrow n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 0,2$$

✓ Tại vị trí $V_{\text{HCl}} = 750 \text{ ml}$ ($0,75 \text{ mol}$) lúc này H^+ có ba nhiệm vụ, thứ nhất trung hòa OH^- , thứ hai tạo kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$, thứ ba hòa tan một phần kết tủa.

$$\Rightarrow 0,75 = 0,15 + (4n_{\text{Al}^{3+}} - 3n_{\text{Al}(\text{OH})_3}) \Rightarrow n_{\text{Al}^{3+}} = \frac{0,75 - 0,15 + 3 \times 0,2}{4} = 0,3$$

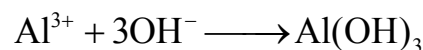
$$\Rightarrow n_{\text{NaAlO}_2} = 0,3 \Rightarrow n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,15$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT}_{\text{Na}}} n_{\text{Na}} = 0,3 + 0,15 = 0,45 \Rightarrow n_{\text{Na}_2\text{O}} = 0,225$$

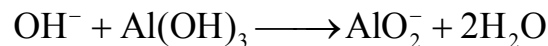
$$\Rightarrow a = 102 \times 0,15 + 62 \times 0,225 = 29,25$$

Dạng 3.2.2: Cho từ từ OH^- vào dung dịch chứa muối Al^{3+}

(1) Ở sườn trái của đồ thị xảy ra phản ứng tạo kết tủa

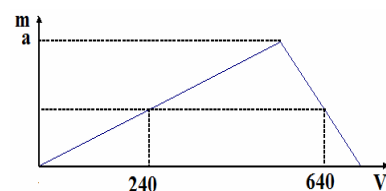
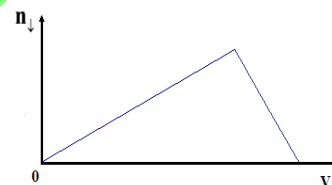


(2) Ở sườn phải xảy ra phản ứng hòa tan kết tủa



Ví dụ 1: Cho từ từ đến dư dung dịch NaOH 1M vào dung dịch AlCl_3 , lượng kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ (m gam) phụ thuộc vào thể tích dung dịch NaOH (V ml) được biểu diễn bằng đồ thị bên. Giá trị của a là

A. 14,04. **B.** 13,26. **C.** 11,70. **D.** 10,92.



Phân tích hướng dẫn giải:

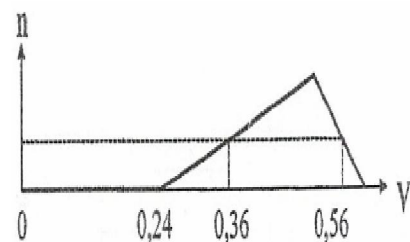
✓ Tại vị trí $V_{\text{NaOH}} = 240$ ($0,24 \text{ mol}$) $\Rightarrow n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = \frac{1}{3} \times 0,24 = 0,08$

✓ Tại vị trí $V_{\text{NaOH}} = 640$ ($0,64 \text{ mol}$) $\Rightarrow 0,64 = 4 \times n_{\text{Al}^{3+}} - 0,08 \Rightarrow n_{\text{Al}^{3+}} = 0,18$

$$m_{\text{Al}(\text{OH})_3 \text{ max}} = a = 0,18 \times 78 = 14,04 \text{ gam}.$$

Ví dụ 2: Hòa tan hoàn toàn a gam hỗn hợp Al và Al_2O_3 vào dung dịch H_2SO_4 loãng thu được dung dịch X và 1,008 lít khí H_2 (đktc). Cho từ từ dung dịch NaOH 1M vào X, số mol kết tủa $\text{Al}(\text{OH})_3$ (n mol) phụ thuộc vào thể tích dung dịch NaOH (V lít) được biểu diễn bằng đồ thị hình bên. Giá trị của a là

A. 2,34. **B.** 7,95. **C.** 3,87. **D.** 2,43.



Phân tích hướng dẫn giải:

Nhận xét: Khi hòa tan hỗn hợp Al và Al_2O_3 trong dung dịch H_2SO_4 thì axit dư.

$$\xrightarrow{BT_E} 3 \times n_{Al} = 2 \times 0,045 \Rightarrow n_{Al} = 0,03$$

✓ Tại vị trí $V_{NaOH} = 0,24$ lít (0,24 mol) $\Rightarrow n_{H^+} = 0,24$ mol

✓ Tại vị trí $V_{NaOH} = 0,36$ lít (0,36 mol) lúc này OH^- có hai nhiệm vụ, thứ nhất trung hòa H^+ , thứ hai tạo kết tủa $Al(OH)_3$
 $\Rightarrow 0,36 = 0,24 + 3n_{Al(OH)_3} \Rightarrow n_{Al(OH)_3} = 0,04$

✓ Tại vị trí $V_{NaOH} = 0,56$ lít (0,56 mol) lúc này OH^- có ba nhiệm vụ, thứ nhất trung hòa H^+ , thứ hai tạo kết tủa $Al(OH)_3$, thứ ba hòa tan một phần kết tủa.

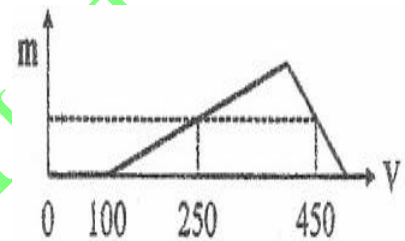
$$\Rightarrow 0,56 = 0,24 + (4n_{Al^{3+}} - n_{Al(OH)_3}) \Rightarrow n_{Al^{3+}} = \frac{0,56 - 0,24 + 0,04}{4} = 0,09$$

$$\xrightarrow{BTNT_Al} 0,03 + 2n_{Al_2O_3} = 0,09 \Rightarrow n_{Al_2O_3} = 0,03$$

$$\Rightarrow a = 27 \times 0,03 + 102 \times 0,03 = 3,87$$

Ví dụ 3: Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp Al và Al_2O_3 trong 200 ml dung dịch HCl nồng độ **a mol/l**, thu được dung dịch X. Cho từ từ dung dịch NaOH 1M vào X, lượng kết tủa $Al(OH)_3$ (m gam) phụ thuộc vào thể tích dung dịch NaOH (V ml) được biểu diễn bằng đồ thị bên. Giá trị của a là

- A. 0,5. B. 1,5. C. 1,0. **D. 2,0.**



Hướng dẫn giải:

✓ Tại vị trí $V_{NaOH} = 100$ ml (0,1 mol) $\Rightarrow n_{H^+} = 0,1$ mol

✓ Tại vị trí $V_{NaOH} = 250$ ml (0,25 mol) $\Rightarrow 0,25 = 0,1 + 3n_{Al(OH)_3} \Rightarrow n_{Al(OH)_3} = 0,05$

✓ Tại vị trí $V_{NaOH} = 450$ ml (0,45 mol) $0,45 = 0,1 + (4n_{Al^{3+}} - n_{Al(OH)_3}) \Rightarrow n_{Al^{3+}} = 0,1$

✓ $\underbrace{Al^{3+} (0,1 \text{ mol}); H^+ (0,1 \text{ mol}); Cl^- (x \text{ mol})}_{DD_X} \Rightarrow BTĐT \Rightarrow x = 0,4 \Rightarrow a = 2.$