

## CHUYÊN ĐỀ: NHÔM VÀ HỢP CHẤT CỦA NHÔM (TIẾT 41,42,44,45)

### VẤN ĐỀ 1: NHÔM

#### A. LÝ THUYẾT:

##### I. VỊ TRÍ VÀ CẤU TẠO:

###### 1) Vị trí của nhôm trong bảng tuần hoàn:

- Nhôm có số hiệu nguyên tử 13, thuộc nhóm IIIA, chu kì 3.
- Cấu tạo của nhôm: Cấu hình electron:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ , hay  $[\text{Ne}] 3s^2 3p^1$ . Al là nguyên tố p, Năng lượng ion hóa:  $I_3 : I_2 = 2744 : 1816 = 1,5 : 1$ . Độ âm điện 1,61. Mạng tinh thể: nhôm có cấu tạo kiểu mạng lập phương tâm diện.

##### II. TÍNH CHẤT VẬT LÝ

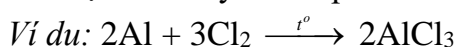
- Nhôm là kim loại màu trắng bạc, mềm, dễ kéo sợi và dát mỏng. Có thể dát mỏng được, lá nhôm mỏng 0,01mm.
- Nhôm là kim loại nhẹ ( $2,7\text{g/cm}^3$ ), nóng chảy ở  $660^\circ\text{C}$ .
- Nhôm dẫn điện và nhiệt tốt. Độ dẫn nhiệt bằng  $2/3$  đồng nhưng lại nhẹ hơn đồng ( $8,92\text{g/cm}^3$ ) 3 lần. Độ dẫn điện của nhôm hơn sắt 3 lần.

##### III. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

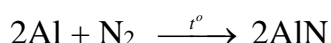
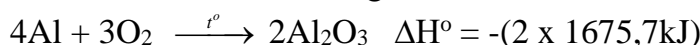
Nhôm có **tính khử mạnh**.  $\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3e$ . Nhìn chung tính khử của nhôm yếu hơn các kim loại kiềm và kiềm thổ.

###### 1. Tác dụng với phi kim

- Nhôm tác dụng mãnh liệt với các phi kim, điển hình là với các halogen, oxi, lưu huỳnh...
- Nhôm tự bốc cháy khi tiếp xúc với các halogen



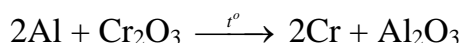
- Phản ứng với oxi: Bột nhôm cháy trong không khí cho ngọn lửa sáng chói và phát ra một nhiệt lượng lớn tạo ra nhôm oxit và một lượng nhỏ nitrua:



- Nhôm phản ứng với oxi tạo ra một màng oxit mỏng (không quá  $10^{-6}$  cm) ngăn cản không cho oxi tác dụng sâu hơn, màng oxit này lại rất đặc khít không thấm nước, vì vậy nó bảo vệ cho nhôm chống được sự ăn mòn.

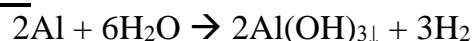
###### 2. Tác dụng với oxit kim loại:

- Ở nhiệt độ cao, Al khử được nhiều oxit kim loại như ( $\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{Cr}_2\text{O}_3, \text{CuO} \dots$ ) thành kim loại tự do.



- Nhiệt độ của phản ứng lên tới gần  $3000^\circ\text{C}$  làm nhôm oxit nóng chảy. Do đó phản ứng của Al với oxit kim loại gọi là phản ứng nhiệt nhôm.

###### 3. Tác dụng với nước.



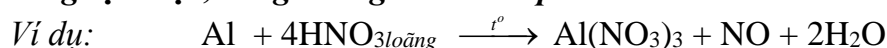
Phản ứng nhanh chóng ngừng lại vì lớp  $\text{Al}(\text{OH})_3$  không tan trong nước đã ngăn cản không cho nhôm tiếp xúc với nước  $\rightarrow$  vật liệu bằng nhôm không phản ứng với nước.

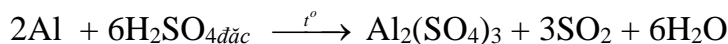
###### 4. Tác dụng với axit.

A.  $\text{HCl}, \text{H}_2\text{SO}_4$  (loãng): Nhôm khử  $\text{H}^+$  thành  $\text{H}_2$



B. Nhôm khử  $\text{N}^{+5}$  trong  $\text{HNO}_3$  ở dung dịch loãng hoặc đặc, nóng và  $\text{S}^{+6}$  trong  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ở dung dịch đặc, nóng xuống số oxi thấp hơn:



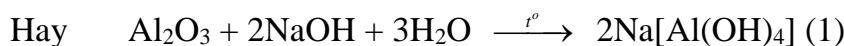
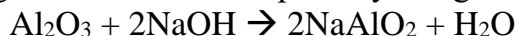


- Nhôm không tác dụng với  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và  $\text{HNO}_3$  đặc, nguội. Những axit này đã oxi hóa bề mặt kim loại tạo thành một màng oxit có tính trơ, làm cho nhôm thụ động. Nhôm thụ động sẽ không tác dụng với các dung dịch  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng.

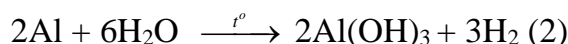
### **5. Tác dụng với dung dịch kiềm**

Nhôm bị hòa tan trong dung dịch kiềm như  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2, \dots$ . Hiện tượng này được giải thích như sau:

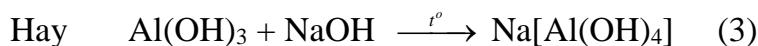
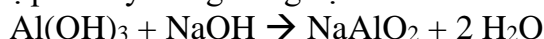
- Trước hết, màng bảo vệ là  $\text{Al}_2\text{O}_3$  bị phá hủy trong dung dịch kiềm:



- Tiếp đến, kim loại nhôm khử  $\text{H}_2\text{O}$ :

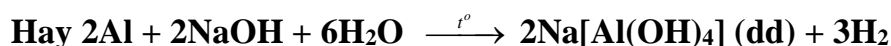


- Màng  $\text{Al}(\text{OH})_3$  bị phá hủy trong dung dịch bazơ:



- Các phản ứng (2) và (3) xảy ra luân phiên nhau cho đến khi nhôm bị hòa tan hết.

- Có thể viết gọn thành:



## **IV. ỨNG DỤNG VÀ SẢN XUẤT**

### **1. Ứng dụng**

- Nhôm có nhiều ưu điểm nhưng vì nó khá mềm lại kém dai nên người ta thường chế tạo hợp kim nhôm với magie, đồng, silic... để tăng độ bền. Sau đây là vài hợp kim và ứng dụng của nó:

+ Đura (95% Al, 4%Cu, 1%Mg, Mn, Si). Hợp kim đura nhẹ bằng  $\frac{1}{3}$  thép, cứng gần như thép.

+ Silumin (~90% Al, 10%Si): nhẹ, bền.

+ Almelec (98,5% Al. còn lại là Mg, Si, Fe) dùng làm dây cáp.

+ Hợp kim electron (10,5% Al, 83,3% Mg, còn lại là Zn, Mn...), hợp kim này chỉ nặng bằng 65% Al lại bền hơn thép, chịu được sự thay đổi đột ngột nhiệt độ trong một giới hạn lớn nên được dùng làm vỏ tên lửa.

- Nhôm được dùng chế tạo các thiết bị trao đổi nhiệt và dụng cụ nấu ăn gia đình, nhôm còn được dùng là khung cửa và trang trí nội thất.

- Bột nhôm dùng để chế tạo hỗn hợp tecmit (hỗn hợp bột Al và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), được dùng để hàn đường ray,...

### **2. Trạng thái tự nhiên và sản xuất**

#### **2.1 Trạng thái tự nhiên.**

- Trong tự nhiên nhôm chiếm khoảng 5,5% tổng số nguyên tử trong vỏ đất.

- Phần lớn tập trung vào các alumosilicat, ví dụ như orthoclazo ( $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ ), mica ( $\text{K}_2\text{O} \cdot 2\text{H}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ ). nefelin [ $(\text{Na}, \text{K})_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ ].

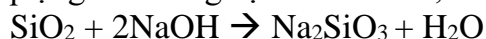
- Hai khoáng vật quan trọng đối với công nghiệp của nhôm là boxit ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ) và criolit ( $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$ ).

- Boxit có hàm lượng lớn ở nhiều tỉnh như Lạng Sơn, Hà Tuyên, Sơn La, Lai Châu, Hải Hưng, Nghệ Tĩnh, Lâm Đồng.

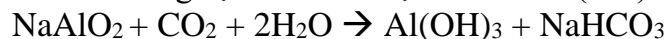
#### **2.2 Sản xuất:** Gồm 3 giai đoạn:

\***Giai đoạn 1:** làm sạch quặng boxit lẫn  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$

- Cho quặng vào dung dịch  $\text{NaOH}$  dư,  $\text{SiO}_2$   $\text{Al}_2\text{O}_3$  và tan ra, lọc bỏ  $\text{Fe}_2\text{O}_3$



- Sục CO<sub>2</sub> vào dung dịch sẽ thu được kết tủa Al(OH)<sub>3</sub>



- Lọc kết tủa đem đun nung thu được oxit:



\***Giai đoạn 2:** Chuẩn bị chất điện ly nóng chảy: criolit 3NaF. AlF<sub>3</sub> nhằm:

+ Giảm nhiệt độ nóng chảy của Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (2050°C → 900°C) → Tiết kiệm năng lượng

+ Hỗn hợp chất lỏng dẫn điện tốt hơn.

+ Criolit Nhẹ, nổi lên ngăn cản nhôm nóng chảy sinh ra tác dụng với không khí.

\***Giai đoạn 3:** đpnc Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:  $2\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow 4\text{Al} + 3\text{O}_2$

Catot    anot

Sản phẩm thu được khá tinh khiết và có hàm lượng vào khoảng 99,4 - 99,8%. Điện phân lần hai có thể đến hàm lượng 99,9998%.

## VẤN ĐỀ 2: MỘT SỐ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG CỦA NHÔM

### I. NHÔM OXIT Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

#### 1. Tính chất vật lí:

- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> là chất rắn màu trắng, chịu nhiệt rất tốt, rất cứng, không tan trong nước.

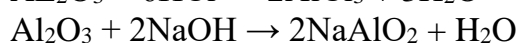
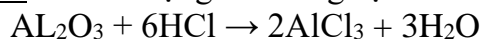
- Trong tự nhiên tồn tại ở cả dạng ngậm nước như Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.2H<sub>2</sub>O và dạng khan như emeri, corindon có độ cứng cao.

- Dạng thù hình nguyên chất là những tinh thể trong suốt, không lẫn màu của các loại đá quý: màu đỏ ngọc rubi (tạp chất Cr<sup>2+</sup>, màu xanh ngọc xaphia (tạp chất Fe<sup>3+</sup> và Ti<sup>4+</sup>).

#### 2. Tính chất hóa học:

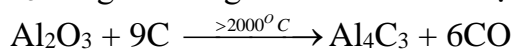
- Tính bền: Ion Al<sup>3+</sup> có điện tích lớn(3+) và bán kính nhỏ(0.048nm), bằng ½ bán kính ion Na<sup>+</sup> nên lực hút giữa ion Al<sup>3+</sup> và ion O<sup>2-</sup> rất mạnh, tạo ra liên kết rất bền vững. Vì thế Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> có nhiệt độ nóng chảy rất cao(2050°C) và rất khó bị khử thành kim loại Al.

- Tính lưỡng tính: Vừa tác dụng với dung dịch kiềm, vừa tác dụng với dung dịch axit.



- Vì rất bền nên Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> rất khó bị khử thành kim loại:

- Khử Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bằng C không cho Al mà thu được Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub>:



- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> không tác dụng với H<sub>2</sub>, CO ở bất kì nhiệt độ nào.

#### 3. Ứng dụng:

- Điều chế đá quý nhân tạo bằng cách nấu chảy Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> với một lượng nhỏ oxit của kim loại tạo màu ở trong ngọn lửa hidro – oxi hoặc hồ quang rồi cho kết tinh thành những tinh thể lớn. Những đá quý này trong suốt, lấp lánh và có màu rất đẹp nên được dùng làm đồ trang sức.

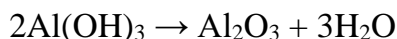
- Tinh thể Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> còn được dùng để chế tạo các chi tiết trong các ngành kĩ thuật chính xác như chân kính đồng hồ, thiết bị phát tia laze,...

- Bột Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> có độ cứng cao(emer) được dùng làm vật liệu mài.

- Phần chủ yếu nhôm oxit được dùng để điều chế nhôm.

- Ngoài ra, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> còn được dùng làm vật liệu chịu lửa: chén nung, ống nung và lớp lót trong các lò điện. Nhôm oxit tinh khiết còn được dùng làm xi măng tram răng.

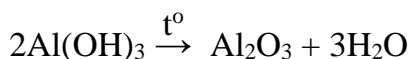
**4. Điều chế:** Trong công nghiệp,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  được điều chế bằng cách nung  $\text{Al}(\text{OH})_3$  ở nhiệt độ cao  $1200 - 1400^\circ\text{C}$ :



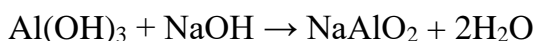
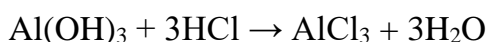
## **II. NHÔM HIDROXIT $\text{Al}(\text{OH})_3$ :**

### **1. Tính chất:**

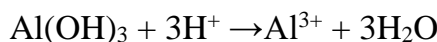
- Là hợp chất màu trắng, kết tủa keo, không tan trong nước, không bền nhiệt.
- Dễ bị nhiệt phân thành nhôm oxit:



- Tính lưỡng tính:

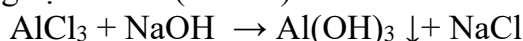


Pt ion:

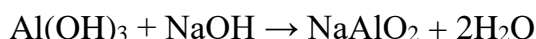


### **2. Điều chế:**

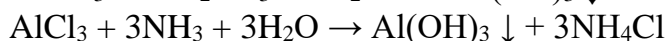
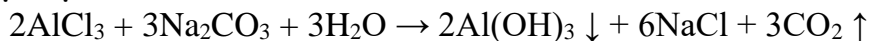
- Muối nhôm tác dụng với dung dịch kiềm (vừa đủ):



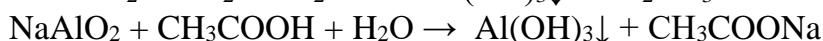
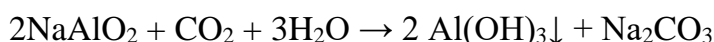
Nếu dư:



- Để thu được kết tủa trọn vẹn:



- Từ muối  $\text{NaAlO}_2$ :

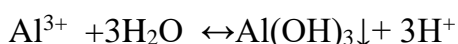
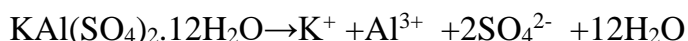


## **III. NHÔM SUNFAT VÀ PHÈN CHUA:**

- Nhôm sunfat  $\text{Al}_2\text{SO}_4$  là chất bột màu trắng, bị phân hủy nhiệt trên  $770^\circ\text{C}$ . Nhôm sunfat kết hợp với kim loại kiềm tạo thành loại muối gọi là phèn nhôm, mà quan trọng nhất là phèn chua  $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2\text{SO}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ .

- Phèn chua có dạng tinh thể, không màu, có vị hơi chua và chất.

- Phèn chua được dùng nhiều trong công nghiệp giấy, nhuộm, thuộc da và đánh trong nước. Những công dụng này đều xuất phát từ sự thủy phân khá mạnh trong nước của muối nhôm tạo thành nhôm hidroxit:



- Khi nhuộm vải, hidroxit đó được sợi vải hấp phụ và giữ chặt trên sợi sẽ kết hợp với phẩm nhuộm tạo thành màu bền, nên nó được gọi là chất cắn màu.

- Tác dụng đánh trong nước cũng là do hidroxit gây ra, nó kéo các chất bay lơ lửng trong nước cùng lắng xuống.

- Trong công nghiệp giấy, nhôm sunfat và phèn nhôm được cho vào bột giấy cùng với muối ăn. Nhôm clorua được tạo nên do phản ứng trao đổi, bị thủy phân mạnh hơn nên cho hidroxit. Hidroxit này sẽ kết dính các phân tử xenlulozơ với nhau làm giấy không bị nhòe mực khi viết.

**IV. HỢP KIM CỦA NHÔM**

Hợp kim	Thành phần	Tính chất	Ứng dụng chế tạo	Dấu hiệu nhận ra
Đuyra	94% Al, 4% Cu (Mn, Mg, Si)	Bền hơn Al 4 lần	Máy bay, ô tô	(có mặt Cu)
Silumin	Al, Si (10 – 14%)	Nhẹ, bền, ăn nhôm	Cấu tạo bộ phận máy	Tan hoàn toàn trong xút
Almelec	98% Al (Mg, Si, Fe)	Rnhỏ, dai, bền	dây cáp điện	Tính chất ứng dụng
Electron	Mg (83,3%) Al, Zn, Mn	Nhẹ, bền chịu va chạm	Tàu vũ trụ, vệ tinh	% Al thấp

**B. BÀI TẬP:**

**I. TRẮC NGHIỆM LÝ THUYẾT**

**Câu 1.** Phát biểu nào sau đây không đúng về kim loại kiềm :

- A. t<sup>o</sup> nóng chảy, t<sup>o</sup> sôi thấp
- B. Khối lượng riêng nhỏ, độ cứng thấp.
- C. Độ dẫn điện dẫn t<sup>o</sup> thấp.
- D. Cấu hình e ở lớp ngoài cùng ns<sup>1</sup>

**Câu 2.** Cấu hình e của ion Na<sup>+</sup> giống cấu hình e của ion hoặc nguyên tử nào trong đây sau đây :

- A. Mg<sup>2+</sup>, Al<sup>3+</sup>, Ne
- B. Mg<sup>2+</sup>, F<sup>-</sup>, Ar
- C. Ca<sup>2+</sup>, Al<sup>3+</sup>, Ne
- D. Mg<sup>2+</sup>, Al<sup>3+</sup>, Cl<sup>-</sup>

**Câu 3.** Kim loại kiềm có cấu tạo mạng tinh thể kiểu nào sau đây :

- A. Lập phương tâm diện
- B. Lập phương tâm khối
- C. Lục giác
- D. A và B

**Câu 4.** Đặc điểm nào sau đây không phải là đặc điểm chung của kim loại kiềm :

- A. Số e lớp ngoài cùng của nguyên tử
- B. Số oxy hóa nguyên tố trong hợp chất
- C. Cấu tạo mạng tinh thể của đơn chất
- D. Bán kính nguyên tử

**Câu 5.** Cấu hình electron ở phân lớp ngoài cùng của ion R<sup>+</sup> là 2p<sup>6</sup>. Nguyên tử R là :

- A. Ne
- B. Na
- C. K
- D. Ca

**Câu 6.** Trong phòng thí nghiệm để bảo quản Na có thể ngâm Na trong :

- A. NH<sub>3</sub> lỏng
- B. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH
- C. Dầu hoả.
- D. H<sub>2</sub>O

**Câu 7.** Phản ứng hoá học đặc trưng của kim loại kiềm là phản ứng với :

- A. Muối
- B. O<sub>2</sub>
- C. Cl<sub>2</sub>
- D. H<sub>2</sub>O

**Câu 8.** Nhận định nào sau đây không đúng về kim loại kiềm :

- A. đều có mạng tinh thể giống nhau : Lập phương tâm khối.
- B. Dễ bị oxi hoá.
- C. Điều chế bằng phương pháp điện phân nóng chảy muối halogenua hoặc hidroxit.
- D. Là những nguyên tố mà nguyên tử có 1e ở phân lớp p.

**Câu 9.** Kim loại nào sau đây khi cháy trong oxi cho ngọn lửa mà đồ tía :

- A. Li
- B. Na
- C. K
- D. Rb

**Câu 10.** Na để lâu trong không khí có thể tạo thành hợp chất nào sau đây :

- A. Na<sub>2</sub>O
- B. NaOH
- C. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- D. Cả A,B, C.

**Câu 11.** Trường hợp nào sau đây Na<sup>+</sup> bị khử :

- A. Điện phân nc NaCl
- B. Điện phân d<sup>2</sup> NaCl
- C. Phân huỷ NaHCO<sub>3</sub>
- D. Cả A,B, C.

**Câu 12.** Dãy dung dịch nào sau đây có pH > 7 :

- A. NaOH, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, BaCl<sub>2</sub>                      B. NaOH, NaCl, NaHCO<sub>3</sub>  
 C. NaOH, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub>                D. NaOH, NH<sub>3</sub>, NaHSO<sub>4</sub>

**Câu 13.** Dung dịch nào sau đây có pH = 7 :

- A. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaCl                                  B. Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaCl  
 C. KHCO<sub>3</sub>, KCl                                    D. KHSO<sub>4</sub>, KCl

**Câu 14.** Điện phân dung dịch NaCl có màng ngăn, tại khu vực gần điện cực catot, nếu nhúng quì tím vào khu vực đó thì :

- A. Quì không đổi màu                        B. Quì chuyển sang màu xanh  
 C. Quì chuyển sang màu đỏ                D. Quì chuyển sang màu hồng

**Câu 15.** Dung dịch NaOH không tác dụng với muối nào sau đây :

- A. NaHCO<sub>3</sub>                      B. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>                      C. CuSO<sub>4</sub>                      D. NaHSO<sub>4</sub>

**Câu 16.** Những tính chất nào sau đây không phải của NaHCO<sub>3</sub> :

1. Kém bền nhiệt                                  5. Thủy phân cho môi trường kiềm yếu  
 2. Tác dụng với bazơ mạnh                      6. Thủy phân cho môi trường kiềm mạnh

3. Tác dụng với axit mạnh                      7. Thủy phân cho môi trường axit  
 4. Là chất lưỡng tính                              8. Tan ít trong nước

- A. 1, 2, 3                      B. 4, 6                      C. 1, 2, 4                      D. 6, 7

**Câu 17.** Cho CO<sub>2</sub> tác dụng với dung dịch NaOH ( tỉ lệ mol 1:2 ) thì pH dung dịch sau phản ứng như thế nào

- A. pH < 7                      B. pH > 7                      C. pH = 7                      D. Không xác định được

**Câu 18.** Nguyên tố có năng lượng ion hóa nhỏ nhất là:

- A. Li                      B. Na                      C. K                      D. Cs

**Câu 19.** Vai trò của H<sub>2</sub>O trong quá trình điện phân dung dịch NaCl là :

- A. Dung môi                      B. Chất khử ở catot                      C. Là chất vừa bị khử ở catot, oxi hoá ở anot  
 D. Chất oxi hoá ở anot

**Câu 20.** Cho Na vào dung dịch CuCl<sub>2</sub> hiện tượng quan sát được là :

- A. Sủi bọt khí                                      B. Xuất hiện ↓ xanh lam  
 C. Xuất hiện ↓ xanh lục                              D. Sủi bọt khí và xuất hiện ↓ xanh lam

**Câu 21.** Kim loại nào tác dụng 4 dung dịch : FeSO<sub>4</sub>, Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, CuCl<sub>2</sub>, AgNO<sub>3</sub>

- A. Sn                      B. Zn                      C. Ni                      D. Na

**Câu 22.** Ứng dụng nào sau đây không phải của kim loại kiềm :

- A. Tạo hợp kim có nhiệt độ nóng chảy thấp.                      B. Na, K dùng làm chất trao đổi nhiệt ở lò phản ứng hạt nhân.  
 C. Xút tác phản ứng hữu cơ.                      D. Dùng điều chế Al trong công nghiệp hiện nay.

**Câu 23.** Công dụng nào sau đây không phải của NaCl :

- A. Làm gia vị                      B. Điều chế Cl<sub>2</sub>, HCl, nước Javen                      C. Khử chua cho đất                      D. Làm dịch truyền trong y tế

**Câu 24:** Để phân biệt một cách đơn giản nhất hợp chất của kali và hợp chất của natri ,người ta đưa các hợp chất của kali và natri vào ngọn lửa ,những nguyên tố đó dễ ion hóa nhuộm màu ngọn lửa thành :

- A. Tím của kali ,vàng của natri                      B .Tím của natri ,vàng của kali  
 C. Đỏ của natri ,vàng của kali                      D .Đỏ của kali,vàng của natri

**Câu 25:** Để điều chế kim loại Na, người ta thực hiện phản ứng :

- A. Điện phân dung dịch NaOH                      B. Điện phân nóng chảy NaOH  
 C. Cho dd NaOH tác dụng với dd HCl                      D. Cho dd NaOH tác dụng với H<sub>2</sub>O

H<sub>2</sub>O

**Câu 26:** Nếu M là nguyên tố nhóm IA thì oxit của nó có công thức là:

A.MO<sub>2</sub>

B.M<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

C.MO

D.M<sub>2</sub>O

**Câu 27:** Trong nhóm IA ,theo chiều điện tích hạt nhân tăng dần :

A.Bán kính nguyên tử tăng dần

B.Năng lượng ion hóa giảm dần

C. Tính khử tăng dần

D. Độ âm điện tăng dần

**Câu 28:** Ion nào có bán kính bé nhất ? Biết điện tích hạt nhân của P, S, Cl, K lần lượt là 15<sup>+</sup>, 16<sup>+</sup>, 17<sup>+</sup>, 19<sup>+</sup> :

A. K<sup>+</sup>

B. Cl<sup>-</sup>

C. S<sup>2-</sup>

D. P<sup>3-</sup>

**Câu 29:** Nguyên tử <sup>39</sup>X có cấu hình electron 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3p<sup>6</sup> 4s<sup>1</sup> . Hạt nhân nguyên tử X có số neutron và proton lần lượt là :

A. 20 ; 20

B. 19 ; 20

C. 20 ; 19

D. 19 ; 19

**Câu 30:** Trường hợp nào ion Na<sup>+</sup> không tồn tại ,nếu ta thực hiện các phản ứng hóa học sau:

A. NaOH tác dụng với HCl

B.NaOH tác dụng với dung dịch CuCl<sub>2</sub>

C.Nung nóng NaHCO<sub>3</sub>

D.Điện phân NaOH nóng chảy

## II. CÁC DẠNG BÀI TẬP

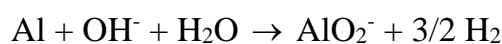
### DẠNG 1: KIM LOẠI KIỀM – KIỀM THỔ - NHÔM TÁC DỤNG VỚI NƯỚC

- Khi cho kim loại kiềm, kiềm thổ (trừ Mg, Be) tác dụng với nước ở nhiệt độ thường sẽ thu được dung dịch chứa ion OH<sup>-</sup>



Ta thấy:  $n_{OH^-} = 2n_{H_2}$

- Nếu có kim loại Al thì OH<sup>-</sup> sẽ tác dụng với Al:



**Câu 1:** Cho một mẫu hợp kim K-Ca tác dụng với nước (dư), thu được dung dịch X và 3,36 lít H<sub>2</sub> (ở đktc). Thể tích dung dịch axit HCl 2M cần dùng để trung hoà dung dịch X là

A. 150ml.

B. 75ml.

C. 60ml.

D.

30ml

**Câu 2:** Cho m gam hỗn hợp Na, Ba vào nước thu được dung dịch A và 6,72 lít khí ô<sub>2</sub> (ở đktc). Thể tích dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5M và HCl 1M cần dùng để trung hoà dung dịch A là:

A. 0,3 lít.

B. 0,2 lít.

C. 0,4 lít.

D. 0,1 lít.

**Câu 3:** Hòa tan m (g) K vào 200g nước thu được dung dịch có nồng độ là 2,748%. Vậy m có giá trị là?

A. 7,8g

B. 3,8g

C. 39g

D. 3,9g

**Câu 4:** Hòa tan một lượng gồm 2 kim loại kiềm vào nước thu được 200ml dung dịch A và 1,12 lít H<sub>2</sub> (đktc). Tìm pH của dd A?

A. 12

B. 11,2

C. 13,1

D. 13,7

**Câu 5 (ĐHKB – 2007):** 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, (biết thể tích các khí đo trong cùng điều kiện), thành phần phần trăm theo khối lượng của Na trong X là?

A. 39,87%

B. 77,31%

C. 49,87%

D. 29,87%

**Câu 6:** Hòa tan 46g hỗn hợp gồm Ba và 2 kim loại kiềm A, B thuộc 2 chu kì liên tiếp vào nước thu được dd D và 11,2 lít khí (đktc). Nếu thêm 0,18 mol Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> vào dd D thì sau phản ứng vẫn còn dư ion Ba<sup>2+</sup>. Nếu thêm 0,21 mol Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> vào dd D thì sau phản ứng còn dư Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Vậy 2 kim loại kiềm là?

- A. Li và Na                      B. Na và K                      C. K và Rb                      D. Rb và Cs

**Câu 7 (ĐHKB – 2009):** Hòa tan hoàn toàn 2,9g hỗn hợp gồm kim loại M và oxit của nó vào nước, thu được 500ml dung dịch chứa một chất tan có nồng độ 0,04M và 0,224 lít H<sub>2</sub> (đktc). Kim loại M là?

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

**DẠNG 2: BÀI TOÁN CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH BAZO**

**I. TÁC DỤNG VỚI NaOH, KOH**

- Khi cho CO<sub>2</sub> (hoặc SO<sub>2</sub>) tác dụng với NaOH, KOH đều xảy ra 3 khả năng tạo muối. Ta thường lập tỉ lệ

$$k = \frac{n_{NaOH}}{n_{CO_2}} \text{ hoặc } k = \frac{n_{NaOH}}{n_{SO_2}}$$

- Nếu :            ➔ k ≤ 1: Chỉ tạo muối NaHCO<sub>3</sub>  
                   ➔ 1 < k < 2: Tạo 2 muối NaHCO<sub>3</sub> và Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>  
                   ➔ k ≥ 2: Chỉ tạo muối Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

\* **Chú ý:** Với những bài toán không thể tính k, ta có thể dựa vào dữ kiện đề bài đã cho để tìm ra khả năng tạo muối như thế nào.

- Hấp thu CO<sub>2</sub> vào NaOH dư chỉ tạo muối Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- Hấp thu CO<sub>2</sub> dư vào NaOH chỉ tạo muối NaHCO<sub>3</sub>
- Hấp thu CO<sub>2</sub> vào NaOH tạo dd muối. Sau đó thêm BaCl<sub>2</sub> vào dd muối thấy có kết tủa, thêm tiếp Ba(OH)<sub>2</sub> dư vào thấy xuất hiện thêm kết tủa: Tạo 2 muối Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> và NaHCO<sub>3</sub>
- Nếu bài toán không cho bất kì dữ liệu nào thì phải chia trường hợp để giải.

**II. TÁC DỤNG VỚI Ca(OH)<sub>2</sub>, Ba(OH)<sub>2</sub>**

Tương tự như trên, trường hợp này cũng có 3 khả năng tạo muối, ta lập tỉ lệ:

$$k = \frac{n_{CO_2}}{n_{Ca(OH)_2}} \text{ hoặc } k = \frac{n_{SO_2}}{n_{Ca(OH)_2}}$$

- Nếu :            ➔ k ≤ 1: Chỉ tạo muối CaCO<sub>3</sub>  
                   ➔ 1 < k < 2: Tạo 2 muối Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> và CaCO<sub>3</sub>  
                   ➔ k ≥ 2: Chỉ tạo muối Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

\* **Chú ý:** Với những bài toán không thể tính k, ta có thể dựa vào dữ kiện đề bài đã cho để tìm ra khả năng tạo muối như thế nào.

- Hấp thu CO<sub>2</sub> vào nước vôi trong dư chỉ tạo muối CaCO<sub>3</sub>
- Hấp thu CO<sub>2</sub> dư vào nước vôi trong (lúc đầu có kết tủa trắng, sau đó kết tủa tan): chỉ tạo muối Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- Hấp thụ CO<sub>2</sub> vào nước vôi trong thấy tạo kết tủa, sau đó thêm NaOH dư vào thấy có kết tủa nữa: Tạo 2 muối
- Hấp thụ CO<sub>2</sub> vào nước vôi trong thấy tạo kết tủa, lọc bỏ kết tủa rồi đun nóng nước lọc lại thấy kết tủa nữa: tạo 2 muối.
- Nếu bài toán không cho bất kì dữ liệu nào thì phải chia trường hợp để giải.

**III. TÁC DỤNG VỚI HỖN HỢP GỒM CẢ NaOH / KOH VÀ Ca(OH)<sub>2</sub> / Ba(OH)<sub>2</sub>**

Lập tỉ lệ:

$$k = \frac{n_{OH^-}}{n_{CO_2}}$$



Nếu :  $\Rightarrow k \leq 1$ : Chỉ tạo ion  $\text{HCO}_3^-$   
 $\Rightarrow 1 < k < 2$ : Tạo 2 ion  $\text{HCO}_3^-$  và  $\text{CO}_3^{2-}$   
 $\Rightarrow k \geq 2$ : Chỉ tạo ion  $\text{CO}_3^{2-}$

\* **Chú ý:** PTHH tạo muối:  $2\text{OH}^- + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$   
 $\text{OH}^- + \text{CO}_2 \rightarrow \text{HCO}_3^-$

⊛ **Special Note:** Hai dạng toán này có một số **công thức giải nhanh**.

1. Công thức tính lượng kết tủa xuất hiện khi hấp thụ hết một lượng  $\text{CO}_2$  vào dd  $\text{Ca(OH)}_2$  hoặc  $\text{Ba(OH)}_2$  :

$$n_{\downarrow} = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2}$$

- Sử dụng công thức trên với điều kiện:  $n_{\downarrow} \leq n_{\text{CO}_2}$ , nghĩa là bazơ phản ứng hết.

- Nếu bazơ dư thì  $n_{\downarrow} = n_{\text{CO}_2}$

2. Công thức tính lượng kết tủa xuất hiện khi hấp thụ hết một lượng  $\text{CO}_2$  vào dd chứa hỗn hợp gồm  $\text{NaOH}$  và  $\text{Ca(OH)}_2$  hoặc  $\text{Ba(OH)}_2$  :

- Trước hết tính  $n_{\text{CO}_3^{2-}} = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2}$  rồi so sánh với  $n_{\text{Ca}^{2+}}$  hoặc  $n_{\text{Ba}^{2+}}$  để xem chất nào phản ứng hết. Lượng kết tủa tính theo số mol chất phản ứng hết.

- Điều kiện là:  $n_{\text{CO}_3^{2-}} \leq n_{\text{CO}_2}$

3. Công thức tính  $V_{\text{CO}_2}$  cần hấp thụ hết vào 1 dd  $\text{Ca(OH)}_2$  hoặc  $\text{Ba(OH)}_2$  để thu được 1 lượng kết tủa theo yêu cầu:

Dạng này có 2 kết quả: 
$$\begin{cases} n_{\text{CO}_2} = n_{\downarrow} \\ n_{\text{CO}_2} = n_{\text{OH}^-} - n_{\downarrow} \end{cases}$$

**Câu 1:** Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào bình chứa 75ml dd  $\text{Ba(OH)}_2$  2M. Tổng khối lượng muối thu được sau phản ứng là?

- A. 32,65g                      B. 19,7g                      C. 12,95g                      D. 35,75g

**Câu 2 (CĐ KA – 2010):** Hấp thụ hoàn toàn 3,36 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 125ml dd  $\text{Ba(OH)}_2$  1M, thu được dd X. Coi thể tích dd không thay đổi, nồng độ mol chất tan trong dd X là?

- A. 0,4M                      B. 0,2M                      C. 0,6M                      D. 0,1M

**Câu 3:** Hấp thụ hết 11,2 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 350 ml dd  $\text{Ba(OH)}_2$  1M. Tính khối lượng kết tủa thu được?

- A. 39,4g                      B. 78,8g                      C. 19,7g                      D. 20,5g

**Câu 4:** Hấp thụ hết 1,344 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 350 ml dd  $\text{Ca(OH)}_2$  1M. Tính khối lượng kết tủa thu được?

- A. 64g                      B. 10g                      C. 6g                      D. 60g

**Câu 5 (ĐHKA – 2008):** Hấp thụ hoàn toàn 4,48 lít khí  $\text{CO}_2$  ở đktc vào 500ml dd hỗn hợp gồm  $\text{NaOH}$  0,1M và  $\text{Ba(OH)}_2$  0,2M, sinh ra m gam kết tủa. Giá trị của m là?

- A. 19,7g                      B. 17,73g                      C. 9,85g                      D. 11,82g

**Câu 6 (ĐHKA – 2007):** Hấp thụ hoàn toàn 2,688 lít  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 2,5 lít dd  $\text{Ba(OH)}_2$  nồng độ a mol/lít, thu được 15,76g kết tủa. Giá trị của a là?

- A. 0,032M                      B. 0,048M                      C. 0,06M                      D. 0,04M

**Câu 7 (ĐHKB – 2007):** Nung 13,4g hỗn hợp 2 muối cacbonat của 2 kim loại hóa trị 2, thu được 6,8g chất rắn và khí X. Lượng khí X sinh ra cho hấp thụ vào 75ml dd NaOH 1M, khối lượng muối khan thu được sau phản ứng là?

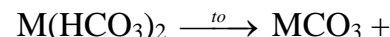
- A. 5,8g                      B. 6,5g                      C. 4,2g                      D. 6,3g

**DẠNG 3: TOÁN VỀ MUỐI CACBONAT**

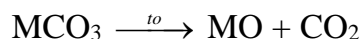
- Có 2 dạng thường gặp:

+) Phản ứng nhiệt phân    ➤ Muối Hidrocacbonat cho muối cacbonat:  $2M\text{HCO}_3 \xrightarrow{to} M_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$



➤ Muối cacbonat của KL kiềm thổ chỉ bị nhiệt phân ở nhiệt độ cao cho oxit bazo:



+) Phản ứng trao đổi:

➤ Với axit → tạo khí  $\text{CO}_2$

➤ Với một số muối → tạo kết tủa.

- Hay sử dụng: Định luật bảo toàn khối lượng và Định luật tăng giảm khối lượng.

**- Lưu ý:** Khi cho từ từ dd HCl vào hỗn hợp muối cacbonat và hidrocacbonat, phản ứng xảy ra theo trình tự:



★ **Special Note:**

- Gặp dạng: Muối cacbonat + ddHCl → Muối clorua +  $\text{CO}_2$  +  $\text{H}_2\text{O}$ . Tính nhanh khối lượng muối clorua bằng công thức:

$$m_{\text{muối clorua}} = m_{\text{muối cacbonat}} + 11.n_{\text{CO}_2}$$

- Gặp dạng: Muối cacbonat +  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng → Muối sunfat +  $\text{CO}_2$  +  $\text{H}_2\text{O}$ . Tính nhanh khối lượng muối sunfat bằng CT:

$$m_{\text{muối sunfat}} = m_{\text{muối cacbonat}} + 36.n_{\text{CO}_2}$$

**Câu 1:** Khi nung 30g hỗn hợp  $\text{CaCO}_3$  và  $\text{MgCO}_3$  thì khối lượng chất rắn thu được sau phản ứng chỉ bằng một nửa khối lượng ban đầu. Tính thành phần % theo khối lượng các chất ban đầu?

- A. 28,41% và 71,59%    B. 40% và 60%                      C. 13% và 87%                      D. 50,87% và 49,13%

**Câu 2:** Khi nung một lượng hidrocacbonat của kim loại hóa trị 2 và để nguội, thu được 17,92 lít khí (đktc) và 80g bã rắn. Xác định tên muối hidrocacbonat nói trên?

- A.  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$                       B.  $\text{NaHCO}_3$                       C.  $\text{Cu}(\text{HCO}_3)_2$                       D.  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$

**Câu 3:** Nung nóng 100g hỗn hợp  $\text{NaHCO}_3$  và  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  đến khối lượng không đổi thu được 69g hỗn hợp rắn. % khối lượng của  $\text{NaHCO}_3$  trong hỗn hợp là?

- A. 80%                      B. 70%                      C. 80,66%                      D. 84%

**Câu 4 (ĐHKB – 2008):** Nhiệt phân hoàn toàn 40g một loại quặng đolômit có lẫn tạp chất trơ, sinh ra 8,96 lít  $\text{CO}_2$  (đktc). Thành phần % về khối lượng của  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$  trong loại quặng nêu trên là?

- A. 40%                      B. 50%                      C. 84%                      D. 92%

**Câu 5:** Cho 24,4g hỗn hợp  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$  tác dụng vừa đủ với dung dịch  $\text{BaCl}_2$ . Sau phản ứng thu được 39,4g kết tủa. Lọc tách kết tủa, cô cạn dung dịch thu được m gam muối clorua. Tính m?

- A. 41,6g                      B. 27,5g                      C. 26,6g                      D. 16,3g

**Câu 6:** Hòa tan hoàn toàn 23,8g hỗn hợp một muối cacbonat của kim loại hóa trị I và một muối cacbonat của kim loại hóa trị II bằng dd  $\text{HCl}$  dư thì thấy thoát ra 4,48 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc). Cô cạn dd sau phản ứng thì lượng muối khan thu được là?

- A. 26g                      B. 28g                      C. 26,8g                      D. 28,6g

**Câu 7:** Hòa tan hoàn toàn 19,2 gam hỗn hợp  $\text{XCO}_3$  và  $\text{Y}_2\text{CO}_3$  vào dung dịch  $\text{HCl}$  dư thấy thoát ra 4,48 lít khí (đktc). Khối lượng muối sinh ra trong dung dịch là:

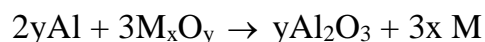
- A. 21,4 g                      B. 22,2 g                      C. 23,4 g                      D. 25,2 g

**Câu 8:** Hòa tan hoàn toàn 4 gam hỗn hợp  $\text{MCO}_3$  và  $\text{M}'\text{CO}_3$  vào dung dịch  $\text{HCl}$  thấy thoát ra V lít khí (đktc). Cô cạn dung dịch thu được 5,1 gam muối khan. Giá trị của V là:

- A. 1,12                      B. 1,68                      C. 2,24                      D. 3,36

#### DẠNG 4: PHẢN ỨNG NHIỆT NHÔM

- Nhận dạng: Cho bột nhôm phản ứng với các oxit kim loại. Tính hiệu suất phản ứng hoặc thành phần khối lượng sau phản ứng....



- **Chú ý:**

+) Trường hợp phản ứng xảy ra hoàn toàn ( $H = 100\%$ ), nếu cho sản phẩm tác dụng với dung dịch kiềm có khí  $\text{H}_2$  thoát ra thì sản phẩm sau phản ứng có **Al dư**, M và  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

+) Trường hợp phản ứng xảy ra không hoàn toàn ( $H < 100\%$ ), khi đó sản phẩm có Al dư,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{M}_x\text{O}_y$  dư, M.

+ Hay sử dụng Định luật bảo toàn khối lượng, định luật bảo toàn nguyên tố....

**Câu 1:** Nung nóng hỗn hợp gồm 15,2 gam  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  và m gam Al. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 23,3 gam hỗn hợp X. Cho toàn bộ X phản ứng với  $\text{HCl}$  dư thấy thoát ra V (l)  $\text{H}_2$  (đktc). Giá trị của V là:

- A. 7,84 lít                      B. 4,48 lít                      C. 3,36 lít                      D. 10,08 lít

**Câu 2 (CD KA, B – 2008):** Đốt nóng một hỗn hợp gồm Al và 16g  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (trong điều kiện không có không khí) đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp rắn X. Cho X tác dụng vừa đủ với Vml dd  $\text{NaOH}$  1M sinh ra 3,36 lít  $\text{H}_2$  (đktc). Giá trị của V là?

- A. 100ml                      B. 150 ml                      C. 200ml                      D. 300ml

**Câu 3:** Trộn 5,4g Al với 17,4g bột  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  rồi tiến hành phản ứng nhiệt nhôm (giả sử chỉ xảy ra phản ứng khử  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  thành Fe). Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp rắn sau phản ứng bằng dd  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng, dư thì thu được 5,376 lít  $\text{H}_2$  (đktc). Hiệu suất phản ứng nhiệt nhôm là?

- A. 62,5%                      B. 60%                      C. 20%                      D. 80%

**Câu 4 (ĐHKB – 2009):** Nung nóng m gam hỗn hợp gồm Al và  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  trong điều kiện không có không khí. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được một hỗn hợp rắn X. Cho X tác dụng với dd  $\text{NaOH}$  dư thu được dd Y, chất rắn Z và 3,36 lít khí  $\text{H}_2$  (đktc). Sục khí  $\text{CO}_2$  dư vào dd Y, thu được 39 g kết tủa. Giá trị của m là?

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