

CHUYÊN ĐỀ: CO₂, SO₂, P₂O₅ TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH BASE

Phần A: Lí Thuyết

PHÂN DẠNG VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP VỀ CO₂, SO₂, P₂O₅ TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH BASE

I. BÀI TẬP VỀ CO₂, SO₂ TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH BASE

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

a) Bản chất của phản ứng:

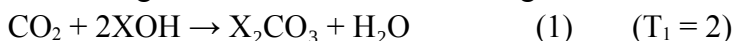
Khi sục khí CO₂ (hoặc SO₂) vào dung dịch kiềm thì muối tạo thành có thể là muối trung hòa, muối acid hoặc hỗn hợp 2 muối. Bản chất của quá trình tạo muối chỉ phụ thuộc vào tỷ lệ $T = n_{ROH} / n_{CO_2} \text{ (hoặc } SO_2 \text{)}$ mà không phụ thuộc vào hóa trị của kim loại. Quá trình phản ứng diễn ra theo 2 giai đoạn:

• Giai đoạn 1: Chuyển kiềm thành muối trung hòa ($= CO_3, =SO_3$)

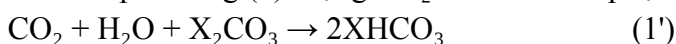
• Giai đoạn 2: Chuyển muối trung hòa thành muối acid ($-HCO_3, -HSO_3$)

Ví dụ: Sục khí CO₂ vào dung dịch kiềm XOH (không phân biệt hóa trị kim loại) thì thứ tự phản ứng xảy ra như sau:

– Muối trung hòa được tạo ra trước và tăng dần đến cực đại:



– Nếu sau phản ứng (1) lượng CO₂ còn dư thì tiếp tục xảy ra phản ứng:



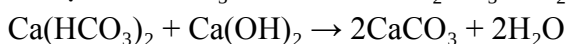
– Nếu toàn bộ lượng muối X₂CO₃ đã chuyển hết thành XHCO₃ thì tổng hợp (1) và (1') ta được:



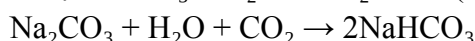
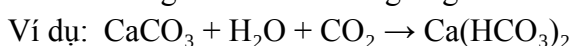
Để đơn giản trong việc giải toán: nếu chỉ tạo ra muối trung hòa thì tính toán theo PTHH (1); Nếu chỉ tạo ra muối acid thì tính toán theo PTHH (2). Nếu tạo ra cả 2 muối thì viết cả 2 PTHH (1,2) và tính toán.

✓ Lưu ý: Cần nhớ 2 tính chất quan trọng sau đây để tránh nhầm lẫn trong giải bài tập loại này. Đó là phản ứng chuyển hóa giữa muối trung hòa và muối acid:

* Muối acid + kiềm → muối trung hòa + nước.



* Muối trung hòa + acid tương ứng → muối acid.



* Như vậy, sau phản ứng nếu có muối trung hòa thì không dư oxide acid và nếu có muối acid thì không dư kiềm.

b) Phương pháp xác định muối tạo thành.

$$T = \frac{n_{OH}}{n_{CO_2, SO_2}}$$

Đặt n_{CO_2, SO_2} theo các phản ứng (1,2) ta có kết luận:

+ Nếu $T \geq 2$ Phản ứng tạo muối trung hòa (dư kiềm khi $T > 2$)

+ Nếu $1 < T < 2$ Phản ứng tạo 2 muối (kiềm và oxide acid đều hết)

+ Nếu $T \leq 1$ Phản ứng tạo muối acid (dư oxide acid khi $T < 1$).

Phần B: Dạng bài tập

DẠNG 1: Biết đầy đủ số mol CO₂(hoặc SO₂) và số mol kiềm.

a) Phương pháp giải:

$$T = \frac{n_{OH}}{n_{CO_2, SO_2}}$$

✓ Bước 1: Đặt T và tính giá trị của T:

✓ Bước 2: Căn cứ giá trị T tính được để kết luận muối nào tạo thành.

✓ Bước 3: Viết phương trình hóa học và tính theo PTHH.

+) Nếu tạo 1 muối thì tính theo 1 PTHH tạo ra muối đó (1 hoặc 2).

+) Nếu tạo 2 muối thì viết 2 PTHH (1,2): Trường hợp này có nhiều cách giải

• Cách 1: Phương pháp đại số: (gọi x, y lần lượt là số mol mỗi muối; lập phương trình biểu diễn số mol oxide acid và số mol kiềm theo x, y. Giải tìm x, y).

• Cách 2: Phương pháp bảo toàn mol kim loại, phi kim (C,S).

• Cách 3: Phương pháp hợp thức theo T

(dùng tỷ lệ mol OH và CO₂, SO₂ làm hệ số cân bằng phản ứng chung)

• Cách 4: Phương pháp dùng quy tắc đường chéo.

* Lưu ý: - Nếu sau phản ứng, lấy dung dịch đem nhiệt phân thấy có thoát khí hoặc cho thêm kiềm vào dung dịch thấy xuất hiện kết tủa thì dung dịch ban đầu có muối acid.

- Theo bảo toàn khối lượng:

$$m_{dd}(\text{sau phản ứng}) = m_{\text{khí hấp thụ}} + m_{dd \text{ kiềm}} - m_{\downarrow} - m_{\uparrow}(\text{dư})$$

- Độ tăng khối lượng dung dịch: $\Delta m = m_{\text{CO}_2, \text{SO}_2}(\text{hấp thụ}) - m_{\text{kết tủa}}$

- Độ giảm khối lượng dung dịch: $\Delta m = m_{\text{kết tủa}} - m_{\text{CO}_2, \text{SO}_2}(\text{hấp thụ})$

b) Bài tập:

Câu 1: Cho 16,8 lít khí CO₂ (ở đktc) hấp thụ hoàn toàn vào 600ml dung dịch NaOH 2M thu được dung dịch A. Tính khối lượng các muối có trong A.

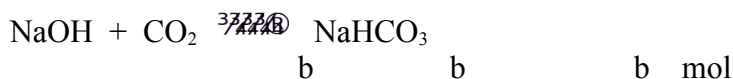
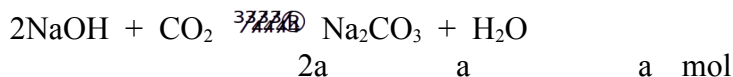
Hướng Dẫn

$$n_{\text{CO}_2} = 0,75 \text{ mol}, n_{\text{NaOH}} = 1,2 \text{ mol}$$

$$\frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{1,2}{0,75} = 1,6 \quad (1 < 1,6 < 2)$$

Ta có: Thu được hỗn hợp 2 muối NaHCO₃ và Na₂CO₃

Gọi $n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = a \text{ mol}$; $n_{\text{NaHCO}_3} = b \text{ mol}$ ($a, b > 0$)



$$\begin{cases} a + b = 0,75 \\ 2a + b = 1,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,45 \\ b = 0,3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 47,7 \text{ gam} \\ m_{\text{NaHCO}_3} = 25,2 \text{ gam} \end{cases}$$

Câu 2: Sục 6,72 lít CO₂ (đktc) vào 200 ml dung dịch Ba(OH)₂ 0,5M đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính khối lượng chất tan trong dung dịch sau phản ứng.

Câu 3: Hấp thụ 896ml khí SO₂ (đktc) vào bình đựng 200 gam dung dịch NaOH 1,12% đến khi phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch X. Tính nồng độ % chất tan trong dung dịch X.

Câu 4: Có 8,96 lít (đktc) hỗn hợp 2 khí CO₂, SO₂ (tỷ khối hơi của hỗn hợp so với H₂ bằng 29,5). Hấp thụ hỗn hợp khí vào 400ml dung dịch NaOH 1M, kết thúc phản ứng thu được dung dịch X. Tính khối lượng các chất tan trong dung dịch X.

Câu 5: Dẫn từ từ 224 ml khí CO₂(đktc) vào bình chứa 500 ml dung dịch Ca(OH)₂ 0,016M đến khi phản ứng hoàn toàn. Giả sử thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể. Tính nồng độ mol/lit của chất tan trong dung dịch sau phản ứng.

Câu 6: Dẫn 4,48 lít SO₂ (đktc) vào 200 ml dung dịch chứa đồng thời Ba(OH)₂ 0,3M và NaOH 0,5M đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính khối lượng kết tủa thu được.

1/ Cho 1,68 lít CO₂ (đktc) sục vào bình đựng dd KOH dư. Tính nồng độ mol/lit của muối thu được sau phản ứng. Biết rằng thể tích dd là 250 ml.

2/ Cho 11,2 lít CO₂ vào 500ml dd NaOH 25% (d = 1,3g/ml). Tính nồng độ mol/lit của dd muối tạo thành.

3/ Dẫn 448 ml CO₂ (đktc) sục vào bình chứa 100ml dd KOH 0,25M. Tính khối lượng muối tạo thành.

DẠNG 2: Biết tổng khối lượng muối và số mol một chất tham gia: CO₂ (SO₂) hoặc kiềm. Tính lượng của chất tham gia còn lại.

Tổng quát: n₁ (mol) CO₂ (SO₂) + n₂ (mol) một chất kiềm → m (gam) muối

Hoặc Biết: n (mol) CO₂ ; m (gam) muối * Yêu cầu: tính n₂ (mol) kiềm

Hoặc biết: n₂(mol) kiềm; m (gam) muối * Yêu cầu: tính n₁ (mol) CO₂

Phương pháp giải toán:

Đa số các em học sinh khi gặp loại này thường biện luận 3 trường hợp (chỉ tạo muối trung hòa; chỉ tạo muối acid, tạo 2 muối). Tuy nhiên, cách làm này sẽ gây mất nhiều thời gian. Để giải loại này, ta sử dụng một trong các cách sau đây:

• Cách 1: Phương pháp giả thiết.

-Bước 1: Giả sử phản ứng tạo 2 muối với số mol x,y (mol)

Viết các phương trình phản ứng

– Bước 2: Lập các phương trình toán học (chứa ẩn x,y) giải tìm x,y

-Bước 3: Kết luận giả thiết đúng hay sai (nếu nghiệm nào có giá trị bằng 0 thì muối tương ứng không có).

– Bước 4: Tính toán để hoàn thành theo yêu cầu của đề.

• Cách 2: Phương pháp so sánh khối lượng mol.

- Bước 1: Bảo toàn số mol kim loại (hoặc phi kim), suy ra số mol muối sau phản ứng.

- Bước 2: Tính khối lượng mol của muối.

- Bước 3: So sánh khối lượng mol của muối với khối lượng mol các muối trung hòa và muối acid, từ đó kết luận muối nào tạo thành.

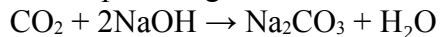
– Bước 4: Tính toán theo kết luận ở bước 3.

Câu 1: Hấp thụ hết 6,72 lít CO₂ (đktc) và V(ml) dung dịch NaOH 2M. Sau khi phản ứng kết thúc, làm bay hơi hoàn toàn lượng nước trong dung dịch thì thu được 29,6 gam muối khan. Tính V.

Hướng dẫn: nCO₂ = 0,3 (mol)

• Cách 1: Phương pháp giả thiết.

Giả sử phản ứng tạo 2 muối Na₂CO₃: x(mol) NaHCO₃: y(mol)



Theo đề và theo PTHH, ta có:

$$\begin{cases} x + y = 0,3 \\ 106x + 84y = 29,6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = 0,2; y = 0,1$$

Vì x, y đều có nghiệm xác định nên giả thiết trên là đúng.

$$n\text{NaOH} = 2.0,2 + 0,1 = 0,5 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow V = \frac{0,5}{2} = 0,25 \text{ lít} = 250 \text{ ml}$$

Câu 2: Hấp thụ hết 6,72 lít CO₂ (đktc) và V(ml) dung dịch NaOH 2M. Sau khi phản ứng kết thúc, làm bay hơi hoàn toàn lượng nước trong dung dịch thì thu được 29,6 gam muối khan. Tính V.

Câu 3: Hấp thụ V lít khí SO₂ (đktc) vào trong 200ml dung dịch NaOH 1,25M, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, xử lý dung dịch thu được 19,44 gam muối khan.

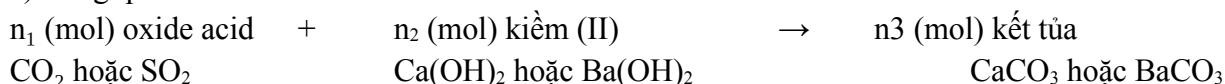
Tính V ?

Câu 4: Hấp thụ 2,0 lít (đktc) hỗn hợp khí X gồm CO₂, N₂ trong 160ml dung dịch Ba(OH)₂ 0,5M, đến khi phản ứng hoàn toàn đem hỗn hợp sau phản ứng cô cạn thì thu được 14,98 gam rắn khan. Tính % thể tích của khí CO₂ trong hỗn hợp X.

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

DẠNG 3: Biết số mol kết tủa và số mol kiềm (hoặc số mol CO₂) trong phản ứng của CO₂ (hoặc SO₂) tác dụng với một chất kiềm (kim loại hóa trị II).

a) Tổng quát:



Biết: Số mol kết tủa (n₃); số mol CO₂ hoặc SO₂ (n₁); • Tính: số mol kiềm (n₂)
Hoặc biết: Số mol kết tủa (n₃); số mol kiềm (n₂); • Tính: số mol CO₂ (n₁)

b) Phương pháp giải:

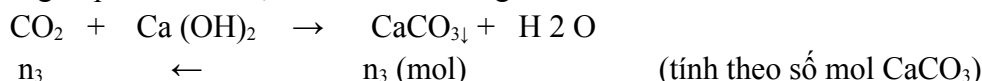
Theo bảo toàn mol kim loại (Ca, Ba) và số mol phi kim (C,S) ta có kết luận:

* Nếu n_{KT} = nCO₂ (hoặc SO₂) hoặc n_{KT} = n kiềm (II) : Ca (OH)₂ (Ba(OH)₂) thì phản ứng vừa đủ chỉ tạo một sản phẩm là muối trung hòa (BaCO₃ hoặc CaCO₃).

Viết 1 phương trình phản ứng tạo muối trung hòa (tính theo số mol kết tủa)

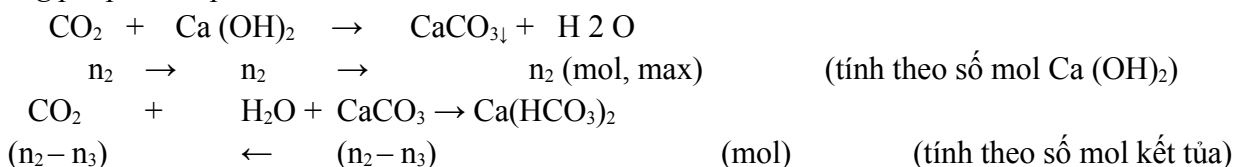
* Nếu n_{KT} < n Ca(OH)₂ (hoặc Ba(OH)₂) → kết tủa chưa max, có 2 trường hợp:

• Trường hợp 1: Kiềm dư, chỉ tạo muối trung hòa

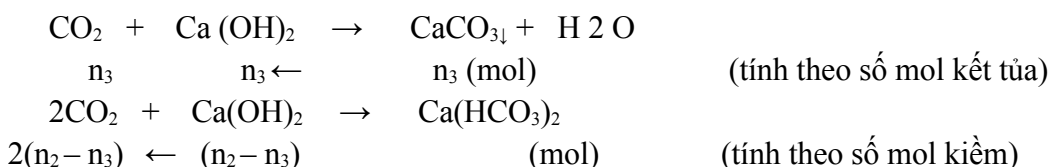


• Trường hợp 2: CO₂ (hoặc SO₂) dư, làm tan một phần kết tủa

Phương pháp nối tiếp:



Phương pháp song song:

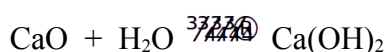


* Nếu n_{KT} < nCO₂ (hoặc SO₂) → phản ứng tạo hỗn hợp 2 muối.

Viết 2 PTHH song song hoặc nối tiếp rồi giải theo đại số, hợp thức ...

Câu 1. Hòa tan hoàn toàn 11,2 g CaO vào một lượng nước dư thu được dung dịch A. Sục V lít CO₂ (đo ở điều kiện tiêu chuẩn) vào dung dịch A phản ứng kết thúc thu được 2,5 gam kết tủa. Tính V?

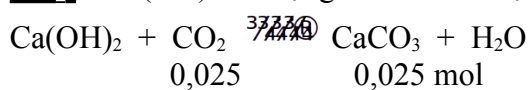
Hướng Dẫn



$$n_{\text{CaO}} = \frac{11,2}{56} = 0,2 \text{ (mol)} \quad . \text{ Theo PTHH: } n_{\text{Ca(OH)}_2} = n_{\text{CaO}} = 0,2 \text{ mol}$$

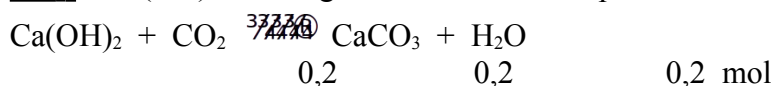
$$n_{\text{kt}} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{2,5}{100} = 0,025 \text{ (mol)} < n_{\text{Ca(OH)}_2} \quad \text{P} \quad \text{Có 2 trường hợp xảy ra.}$$

TH₁: Ca(OH)₂ tác dụng với CO₂ chỉ tạo 1 muối CaCO₃

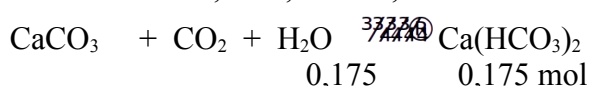


$$n_{\text{CO}_2} = 0,025 \text{ mol} \quad \text{P} \quad \text{V} = 0,56 \text{ lít}$$

TH₂: Ca(OH)₂ tác dụng với CO₂ tạo hỗn hợp muối



$$\text{P} \quad n_{\text{kt bị hòa tan}} = 0,2 - 0,025 = 0,175 \text{ mol}$$



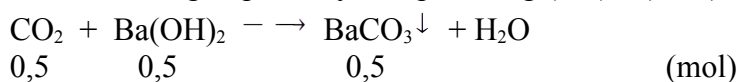
$$n_{\text{CO}_2} = 0,2 + 0,175 = 0,375 \text{ mol} \quad \text{P} \quad \text{V} = 8,4 \text{ lít}$$

Câu 2: Cho V (lít) CO₂ (đktc) hấp thụ hoàn toàn vào 400 ml dung dịch Ba(OH)₂ 1,5M, sau phản ứng thu được 98,5 gam kết tủa. Tính V?

Hướng Dẫn

$$n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,4 \times 1,5 = 0,6 \text{ (mol)} \quad , \quad n_{\text{BaCO}_3} = \frac{98,5}{197} = 0,5 \text{ (mol)}$$

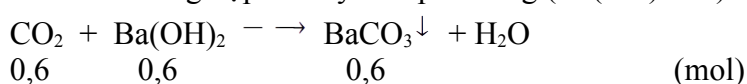
- Trường hợp 1: Xảy ra 1 phản ứng (Ba(OH)₂ dư)



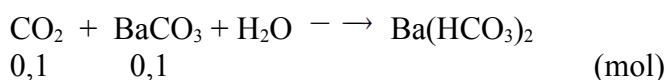
$$n_{\text{Ba(OH)}_2} \text{ (dư)} = 0,6 - 0,5 = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow V_{\text{CO}_2} = 0,5 \times 22,4 = 11,2 \text{ (lít)}$$

- Trường hợp 2: Xảy ra 2 phản ứng (Ba(OH)₂ hết)



Vì sau phản ứng thu được 0,5 mol kết tủa nên sau phản ứng này kết tủa phải tan đi 0,1 mol theo phản ứng:



$$\Rightarrow V_{\text{CO}_2} = (0,6 + 0,1) \times 22,4 = 15,68 \text{ (lít)}$$

Câu 3: Hoà tan 1,12 gam CaO vào nước được 1,0 lít dung dịch A. Sục V lít khí CO₂ (đktc) vào bình đựng dung dịch A trên thu được 1,0 gam kết tủa. Xác định giá trị của V.

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

Câu 4: Hấp thụ 7,84 lít SO₂ (đktc) vào trong 400ml dung dịch Ba(OH)₂ a(M), kết thúc phản ứng thu được 54,25 gam kết tủa. Tính a.

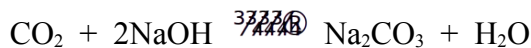
DẠNG 4: Bài toán CO₂ (hoặc SO₂) tác dụng với hỗn hợp kiềm của kim loại hóa trị I và kim loại hóa trị II.

Câu 1: Đốt cháy hoàn toàn m gam cacbon bằng khí O₂ thu được khí CO₂. Hấp thụ toàn bộ lượng khí CO₂ sinh ra vào 2 lít dung dịch hỗn hợp X gồm NaOH 0,03 và Ca(OH)₂ 0,02M, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thì thu được 3 gam kết tủa. Tính giá trị của m.

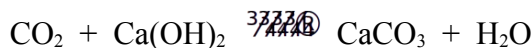
Hướng Dẫn

$$n_{\text{NaOH}} = 0,06 \text{ mol}; \quad n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,04 \text{ mol}; \quad n_{\text{CaCO}_3} = 0,03 \text{ mol}$$

TH₁: Kiểm dư



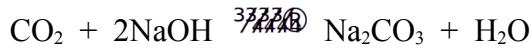
$$0,03 \rightarrow 0,06$$



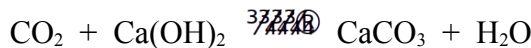
$$0,03 \rightarrow 0,03$$

$$n_{\text{CO}_2} = 0,03 + 0,03 = 0,06 \text{ mol} \quad n_{\text{C}} = 0,06 \text{ mol} \quad m_{\text{C}} = 0,72 \text{ gam} = m$$

TH₂: Kết tủa bị hòa tan một phần



$$0,03 \rightarrow 0,06 \quad 0,03$$



$$0,04 \rightarrow 0,04 \quad 0,04$$



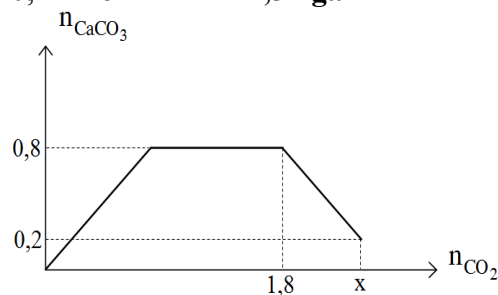
$$0,03 \rightarrow 0,03$$



$$0,01 \rightarrow 0,01$$

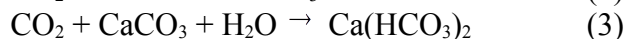
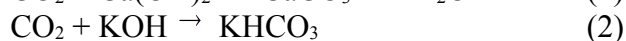
$$\text{Theo PT: } n_{\text{CO}_2} = 0,03 + 0,04 + 0,03 + 0,01 = 0,11 \text{ mol} \quad n_{\text{C}} = 0,11 \text{ mol} \quad m_{\text{C}} = 1,32 \text{ gam} = m$$

Câu 2: Cho từ từ x mol CO₂ vào 600 gam dung dịch hỗn hợp KOH và Ba(OH)₂. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị như hình bên. Tính nồng độ % của các chất tan trong dung dịch sau phản ứng?



Hướng Dẫn

Theo đồ thị, khi dẫn từ từ hết x mol CO₂ vào dung dịch có hiện tượng hòa tan kết tủa. Vậy xảy ra các phản ứng sau:



$$\text{Theo (1): } n_{\text{CaCO}_3 \downarrow} (1) = n_{\text{Ca(OH)}_2} = n_{\text{CO}_2} (1) = 0,8 \text{ mol}$$

$$\text{Theo (2): } n_{\text{CO}_2} (1,2) = n_{\text{Ca(OH)}_2} + n_{\text{KOH}} = 1,8 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{KOH}} = 1,8 - 0,8 = 1 \text{ mol}$$

$$\text{Theo (3): } n_{\text{CO}_2} (3) = n_{\text{CaCO}_3 \text{ tan}} = n_{\text{CaCO}_3 \downarrow} (1) - n_{\text{CaCO}_3 \text{ dư}} = 0,8 - 0,2 = 0,6 \text{ mol}$$

$$\rightarrow x = n_{\text{CO}_2} (1,2,3) = 1,8 + 0,6 = 2,4 \text{ mol}$$

Khối lượng dung dịch sau phản ứng:

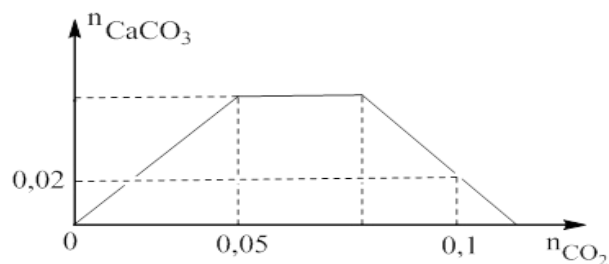
$$44x + 600 - m_{\text{CaCO}_3 \text{ dư}} = 44 \times 2,4 + 600 - 0,2 \times 100 = 685,6 \text{ gam}$$

Dung dịch sau phản ứng có:

$$m_{\text{KHCO}_3} = 100 \text{ gam}; \quad m_{\text{Ca(HCO}_3)_2} = 0,6 \times 162 = 97,2 \text{ gam}$$

Vậy C% các chất trong dung dịch sau phản ứng là: $C\%_{\text{KHCO}_3} = 14,586\%$; $C\%_{\text{Ca(HCO}_3)_2} = 14,177\%$

Câu 3: Dẫn từ từ CO₂ vào 100 ml dung dịch Y gồm NaOH x mol/lít, Ca(OH)₂ y mol/lít. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn theo đồ thị sau:

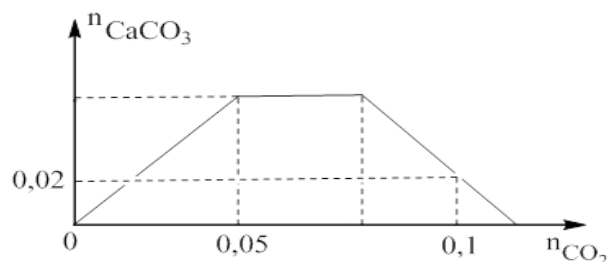


a) Viết các phương trình hóa học xảy ra.

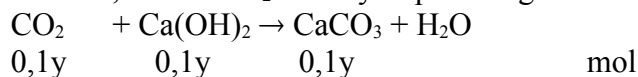
b) Tính giá trị của x, y.

Bài làm:

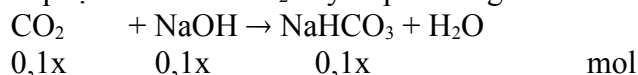
a)



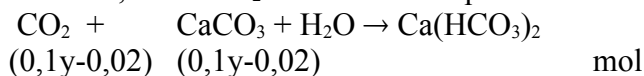
Tại thời điểm 0,05 mol CO₂ chỉ xảy ra phản ứng sau:



Sau đó tiếp tục thêm khí CO₂ xảy ra phản ứng:



Tại thời điểm 0,1 mol CO₂ thì sẽ có thêm quá trình hòa tan.



b) Do thu được 0,02 mol kết tủa. Nên lượng kết tủa tan là (0,1y-0,02)mol.

$$\Rightarrow \begin{cases} 0,1y = 0,05 \\ 0,1y + 0,1x + 0,1y - 0,02 = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,5 \end{cases}$$

Vậy:

- Nồng độ dung dịch Ca(OH)₂ là 0,5M

- Nồng độ dung dịch là 0,2M

Câu 4: Đề thi chuyên Hà Tĩnh năm 2020

Cho 1,792 lít khí O₂ tác dụng hết với hỗn hợp X gồm các kim loại Na, K, Ba (trong đó số mol Ba lớn hơn 0,16), thu được hỗn hợp Y gồm các oxide Na₂O, K₂O, BaO và các kim loại dư. Hòa tan hết hỗn hợp Y vào nước dư thu được dung dịch Z và 3,136 lít H₂. Cho 10,08 lít CO₂ hấp thụ hết vào dung dịch Z thu được m gam kết tủa,

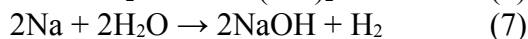
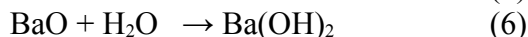
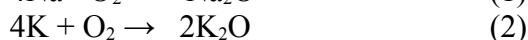
1. Viết các phương trình phản ứng xảy ra

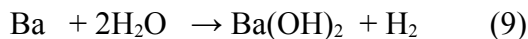
2. Tính giá trị của m (biết thể tích khí đo ở đktc).

Hướng dẫn giải

Ta có: $n_{\text{O}_2} = \frac{1,792}{22,4} = 0,08(\text{mol}); n_{\text{H}_2} = \frac{3,136}{22,4} = 0,14(\text{mol}); n_{\text{CO}_2} = \frac{10,08}{22,4} = 0,45(\text{mol})$

Các PTHH xảy ra:





Ta có: $n_{\text{NaOH}} + n_{\text{KOH}} = 2.(n_{\text{Na}_2\text{O}} + n_{\text{K}_2\text{O}}) + (n_{\text{Na}} + n_{\text{K}})$

$$n_{\text{Ba(OH)}_2} = n_{\text{BaO}} + n_{\text{Ba}}$$

Đặt công thức chung của hỗn hợp NaOH, KOH và Ba(OH)₂ là MOH

$$\Rightarrow n_{\text{MOH}} = n_{\text{NaOH}} + n_{\text{KOH}} + 2n_{\text{Ba(OH)}_2} = 2.(n_{\text{Na}_2\text{O}} + n_{\text{K}_2\text{O}} + n_{\text{BaO}}) + (n_{\text{Na}} + n_{\text{K}} + 2n_{\text{Ba}})$$

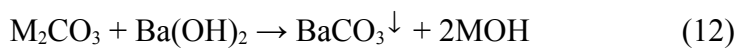
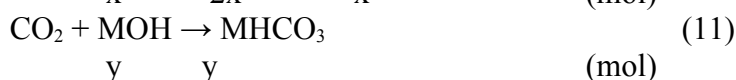
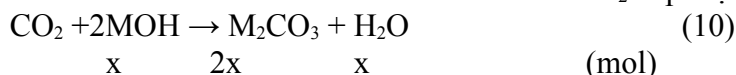
Mà: $2.(n_{\text{Na}_2\text{O}} + n_{\text{K}_2\text{O}} + n_{\text{BaO}}) = 4n_{\text{O}_2} = 0,08.4 = 0,32 \text{ (mol)}$

$$n_{\text{Na}} + n_{\text{K}} + 2n_{\text{Ba}} = 2n_{\text{H}_2} = 2.0,14 = 0,28 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{MOH}} = 0,32 + 0,28 = 0,6 \text{ (mol)}$$

$$\frac{n_{\text{MOH}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,6}{0,45} \approx 1,3$$

Ta có: $1 < \frac{n_{\text{MOH}}}{n_{\text{CO}_2}} < 2 \Rightarrow$ khi cho CO₂ hấp thụ vào dung dịch Z xảy ra phản ứng sau:

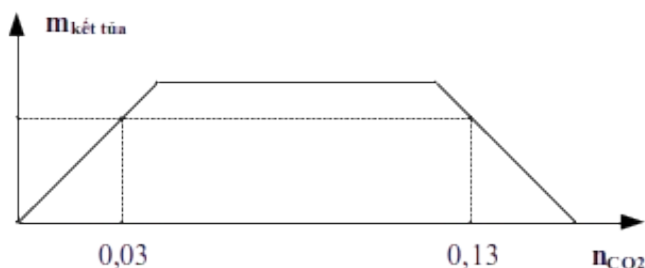


$$\Rightarrow \begin{cases} x + y = 0,45 \\ 2x + y = 0,6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,15 \\ y = 0,3 \end{cases}$$

Do $n_{\text{Ba(OH)}_2} = n_{\text{Ba}} > 0,16 > n_{\text{M}_2\text{CO}_3} = 0,15 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{BaCO}_3} = n_{\text{M}_2\text{CO}_3} = 0,15 \text{ (mol)}$

$$\Rightarrow m = m_{\text{BaCO}_3} = 0,15.197 = 29,55 \text{ (gam)}$$

Câu 5: Sục khí CO₂ vào V (lít) dung dịch hỗn hợp NaOH 0,2 M và Ba(OH)₂ 0,1 M. Đồ thị biểu diễn khối lượng kết tủa theo số mol CO₂ phản ứng như sau:

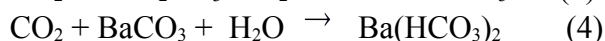
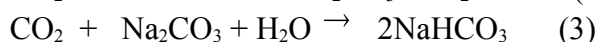
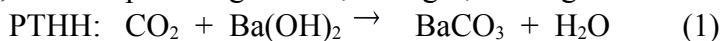


a. Nêu hiện tượng xảy ra trong thí nghiệm và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

b. Tính V?

Bài làm

a) Hiện tượng xảy ra: Sục CO₂ vào dung dịch NaOH và Ba(OH)₂ có kết tủa trắng xuất hiện, lượng kết tủa tăng dần tới giá trị lớn nhất, lượng kết tủa lớn nhất không thay đổi một thời gian, sau đó kết tủa tan dần đến hết, kết thúc phản ứng thu được dung dịch trong suốt.



b) Ta có: $n_{\text{NaOH}} = 0,2V \text{ (mol)}$, $n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,1V \text{ (mol)}$

Theo PTHH: $n_{\text{BaCO}_3 \text{ max}} = n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,1V \text{ (mol)}$

Theo đồ thị biểu diễn thí nghiệm, khi $n_{\text{CO}_2} = 0,13 \text{ (mol)}$ thì $n_{\text{BaCO}_3} = 0,03 \text{ (mol)}$

số mol BaCO₃ bị hòa tan theo (4) là: $n_{\text{BaCO}_3(4)} = 0,1V - 0,03 \text{ (mol)}$

$$\sum n_{\text{CO}_2} = n_{\text{Ba(OH)}_2} + n_{\text{NaOH}} + n_{\text{BaCO}_3(4)} = 0,1\text{V} + 0,2\text{V} + 0,1\text{V} - 0,03 = 0,4\text{V} - 0,03 \text{ (mol)}$$

Theo bài ta có: $n_{\text{CO}_2} = 0,4\text{V} - 0,03 = 0,13 \text{ (mol)} \Rightarrow V_{\text{đl}} = 0,4 \text{ (lit)}$

Câu 6: Cho V lít khí CO₂ (đktc) hấp thụ hoàn toàn vào 200 ml dung dịch hỗn hợp KOH 1M và Ba(OH)₂ 0,75M. Kết thúc phản ứng thu được 23,64 gam kết tủa. Hãy tính V. (*Trích đề thi vào lớp 10 chuyên tỉnh Phú Thọ, năm học 2004–2005*)

Câu 7: Dung dịch X có hòa tan 0,02 mol KOH và 0,01 mol Ca(OH)₂.

a) Nêu hiện tượng, viết phương trình phản ứng hóa học xảy ra, vẽ đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa số mol kết tủa và số mol CO₂ khi thổi từ từ đến dư khí CO₂ vào X?

b) Tính khối lượng kết tủa thu được khi cho 0,032 mol CO₂ vào dung dịch X.

Các phản ứng xảy ra hoàn toàn, coi CaCO₃ tan không đáng kể.

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

Câu 8: Dẫn 3,136 lít CO₂ (đktc) vào trong V(ml) dung dịch kiềm chứa NaOH 0,7M và Ba(OH)₂ 0,5M đến khi phản ứng hoàn toàn thu được 5,91 gam kết tủa trắng. Tính V và nồng độ mol các chất tan trong dung dịch sau phản ứng. Giả sử thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể.

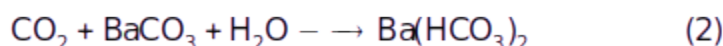
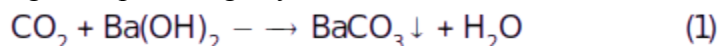
Phần C: Bài Tập Từ Các Đề Thi Chọn Lọc

Câu 1 (*Trích đề tuyển sinh lớp 10 chuyên THPT, Sở GDĐT Hà Nội – năm học 2012 –2013*)

Khi hấp thụ hoàn toàn 0,05 mol CO₂ hoặc 0,35 mol CO₂ vào 500 ml dung dịch Ba(OH)₂ a mol/L đều thu được m gam chất kết tủa. Tìm giá trị của m và a.

Hướng dẫn giải

1. Phương trình phản ứng xảy ra:



Khi dùng 0,05 mol CO₂, chỉ xảy ra phản ứng (1) $\rightarrow n_{\text{BaCO}_3 \downarrow} = n_{\text{CO}_2} = 0,05 \text{ (mol)}$

Khối lượng kết tủa thu được: $m_{\text{BaCO}_3 \downarrow} = 0,05 \cdot 197 = 9,85 \text{ (g)}$

Khi dùng 0,35 mol CO₂, xảy ra phản ứng (1) và (2):

$$\Rightarrow n_{\text{BaCO}_3 \downarrow (1)} = n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,5a \text{ (mol)} \rightarrow n_{\text{BaCO}_3 (2)} = (0,5a - 0,05) \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \sum n_{\text{CO}_2 (1)+(2)} = n_{\text{BaCO}_3 \downarrow (1)} + n_{\text{BaCO}_3 \text{ hòa tan ở (2)}} = 0,5a + 0,5a - 0,05 = 0,35 \rightarrow a = 0,4$$

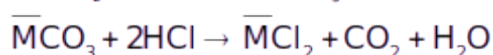
Câu 2: (*Trích đề tuyển sinh lớp 10 chuyên THPT, trường ĐHSPT Hà Nội – năm học 2019 –2020*)

Cho 7,2 gam hỗn hợp X gồm hai muối cacbonat của hai kim loại thuộc hai chu kỳ kế tiếp nhau trong nhóm IIA, tác dụng với dung dịch HCl dư, thu được khí Y. Hấp thụ toàn bộ khí Y vào 450 ml dung dịch Ba(OH)₂ 0,2 M, thu được 15,76 gam kết tủa trắng. Xác định công thức hai muối trong hỗn hợp X.

Hướng dẫn giải

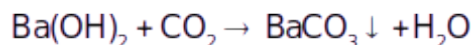
Đặt công thức trung bình của 2 muối: $\overline{\text{MCO}}_3$

$$n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,09 \text{ mol}; n_{\text{BaCO}_3} = 0,08 \text{ mol}$$



Vì $n_{\text{Ba(OH)}_2} > n_{\text{BaCO}_3}$ nên có 2 trường hợp xảy ra:

Trường hợp 1: Kết tủa chưa cực đại



$$0,08 \leftarrow 0,08$$

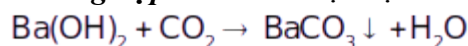
$$\Rightarrow n_{\text{MCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,08 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M_{\text{MCO}_3} = \frac{7,2}{0,08} = 90 \Rightarrow M_{\text{M}} = 90 - 60 = 30 \Rightarrow$$

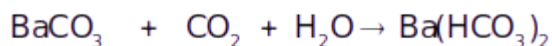
2 kim loại là Mg (24) và Ca (40).

Công thức hóa học của 2 muối là MgCO₃ và CaCO₃.

Trường hợp 2: Kết tủa cực đại và tan 1 phần:



$$0,09 \rightarrow 0,09 \rightarrow 0,09$$



$$(0,09 - 0,08) \rightarrow 0,01$$

$$\Rightarrow n_{\text{MCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = 0,09 + 0,01 = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M_{\text{MCO}_3} = \frac{7,2}{0,1} = 72 \Rightarrow M_{\text{M}} = 72 - 60 = 12 \Rightarrow$$

2 kim loại là Be (9) và Mg (24)

Công thức hóa học của 2 muối là BeCO₃ và MgCO₃.

Câu 3 (Trích đề tuyển sinh lớp 10 chuyên THPT, trường ĐHSPT Hà Nội – năm học 2019 – 2020)

3.1 Dung dịch A chứa đồng thời 2 base NaOH và Ba(OH)₂.

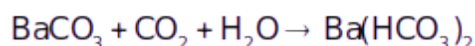
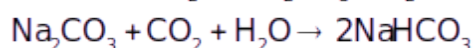
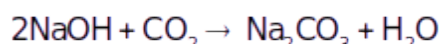
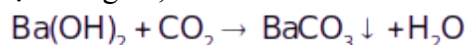
(a) Dẫn từ từ khí CO₂ vào dung dịch A tới dư. Nêu hiện tượng và viết các phương trình phản ứng.

(b) Hấp thụ hết 7,392 lít CO₂ (đktc) vào 200 ml dung dịch A chứa NaOH 1 M và Ba(OH)₂ 0,5 M thu được m gam kết tủa. Xác định giá trị của m.

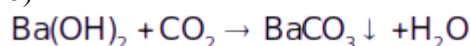
3.2. Hòa tan hoàn toàn 15,61 gam hỗn hợp X gồm K, Ba và K₂O vào nước, thu được 2,016 lít khí H₂ (đktc) và dung dịch Y. Dẫn từ từ khí CO₂ vào dung dịch Y, khi thể tích CO₂ là V lít (đktc) thì kết tủa đạt tới cực đại và khi thể tích CO₂ là (V + 4,48) lít (đktc) thì kết tủa bắt đầu bị hòa tan. Tính số mol mỗi chất tan chứa trong dung dịch Y.

Hướng dẫn giải

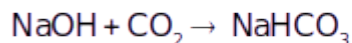
3.1 (a) Hiện tượng: Ban đầu xuất hiện kết tủa trắng, kết tủa tăng dần đến cực đại, kết tủa không thay đổi trong một thời gian, sau đó kết tủa tan dần tạo dung dịch trong suốt.



$$\text{b) } n_{\text{CO}_2} = \frac{7,392}{22,4} = 0,33 \text{ mol}; n_{\text{NaOH}} = 0,2 \text{ mol}; n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,1 \text{ mol}$$

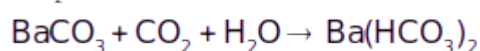


$$0,1 \rightarrow 0,1 \rightarrow 0,1$$



$$0,2 \rightarrow 0,2$$

$$n_{\text{CO}_2 \text{ dư}} = 0,33 - 0,1 - 0,2 = 0,03 \text{ mol}$$



$$0,03 \leftarrow 0,03$$

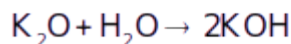
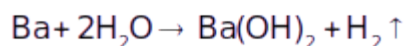
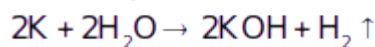
$$\left(\frac{n_{\text{BaCO}_3}}{1} = \frac{0,1}{1} > \frac{n_{\text{CO}_2}}{1} = \frac{0,03}{1} \Rightarrow \text{BaCO}_3 \text{ dư} \right)$$

$$n_{\text{BaCO}_3} = 0,1 - 0,03 = 0,07 \text{ mol}$$

$$m = m_{\text{BaCO}_3} = 0,07 \cdot 197 = 13,79 \text{ gam}$$

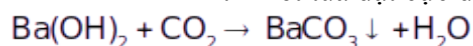
3.2

$$n_{\text{H}_2} = \frac{2,016}{22,4} = 0,09 \text{ mol}$$



$$\text{Khi } V_{\text{CO}_2} = V \text{ lít}$$

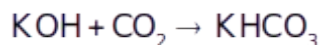
thì kết tủa đạt cực đại khi đó CO₂ phản ứng vừa hết với Ba(OH)₂



$$\text{Khi } V_{\text{CO}_2} = (V + 4,48) \text{ lít}$$

thì kết tủa bắt đầu tan

⇒ Kết tủa đạt cực đại khi: $V \leq V_{\text{CO}_2} \leq V + 4,48$ ⇒ Lượng CO₂ tăng thêm 4,48 lít dùng để phản ứng vừa đủ với KOH để tạo muối acid.

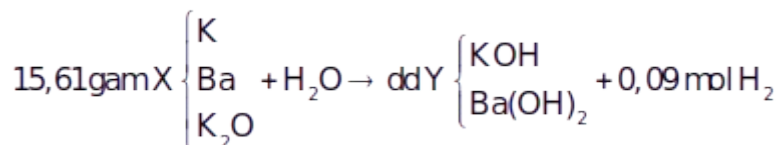


$$0,2 \leftarrow \frac{4,48}{22,4}$$

$$\Rightarrow n_{\text{KOH}} = 0,2 \text{ mol}$$

Đặt số mol Ba(OH)₂ trong dung dịch Y là x mol.

Xét sơ đồ:



Theo bảo toàn mol nguyên tử H:

$$n_{\text{H}_2\text{O phản ứng}} = \frac{2n_{\text{Ba(OH)}_2} + n_{\text{KOH}} + 2n_{\text{H}_2}}{2} = \frac{2x + 0,2 + 0,09 \cdot 2}{2} = (x + 0,19) \text{ mol}$$

Theo bảo toàn khối lượng:

$$m_X + m_{\text{H}_2\text{O phản ứng}} = m_{\text{Ba(OH)}_2} + m_{\text{KOH}} + m_{\text{H}_2}$$

$$\Rightarrow 15,61 + (x + 0,19) \cdot 18 = 171x + 0,2 \cdot 56 + 0,09 \cdot 2$$

$$\Rightarrow x = 0,05$$

$$\Rightarrow n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,05 \text{ mol}$$

Câu 4 (Trích đề tuyển vào trường THPT chuyên SP Hà Nội, năm học 2017)

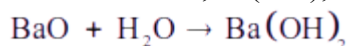
Cho 22,95 gam BaO tan hoàn toàn trong nước được dung dịch A.

(a) Dẫn từ từ khí CO₂ vào dung dịch A, thu được 23,64 gam kết tủa. Tính thể tích khí CO₂ (đktc) đã phản ứng.

(b) Hòa tan hoàn toàn 18,4 gam MgCO₃ và CaCO₃ trong dung dịch HCl, toàn bộ lượng khí CO₂ sinh ra được hấp thụ vào dung dịch A. Hỏi có thu được kết tủa không? Tại sao?

Hướng dẫn giải

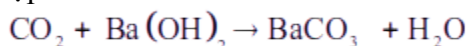
(a) Tính số mol nBaO = 0,15 (mol); nBaCO₃ = 0,12 (mol)



$$0,15 \rightarrow 0,15 \text{ (mol)}$$

Vì nBaCO₃ = 0,12 < nBa(OH)₂ = 0,15 mol nên kết tủa chưa cực đại, bài toán có 2 trường hợp:

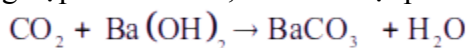
- Trường hợp 1 : CO₂ thiếu



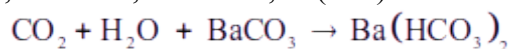
$$0,12 \quad \leftarrow 0,12 \text{ (mol)}$$

$$V_{\text{CO}_2} (\text{phản ứng}) = 0,12.22,4 = 2,688 \text{ lít}$$

- Trường hợp 2 : CO₂ dư , làm tan một phần kết tủa.



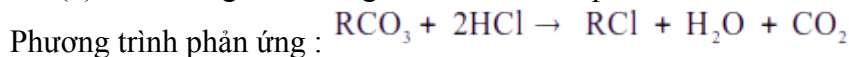
$$0,15 \quad 0,15 \quad 0,15 \text{ (mol)}$$



$$0,03 \quad (0,15 - 0,12) \text{ (mol)}$$

$$V_{\text{CO}_2} (\text{phản ứng}) = 0,18.22,4 = 4,032 \text{ lít}$$

(b) - Đặt công thức trung bình của hỗn hợp muối cacbonat là RCO₃.



Vì $84 < M < 100$ nên $\frac{18,4}{100} = 0,184 \text{ (mol)} < n_{\text{hh}} < \frac{18,4}{84} = 0,219 \text{ (mol)}$

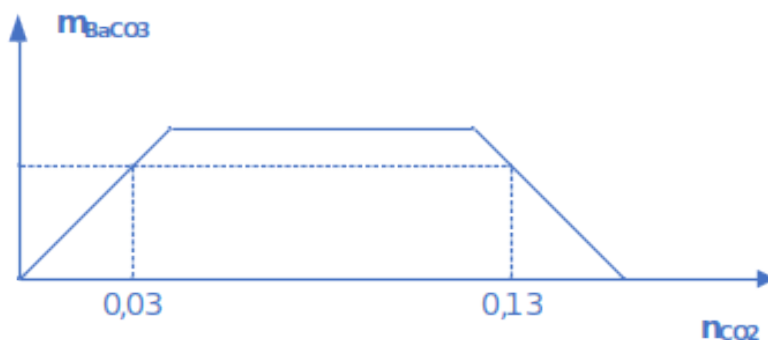
Theo phản ứng : $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{RCO}_3}$

$$\Rightarrow 0,184 \text{ (mol)} < n_{\text{CO}_2} < 0,219 \text{ (mol)} < n_{\text{OH}} = 0,15.2 = 0,3 \text{ (mol)}$$

$\Rightarrow$ Sau phản ứng luôn thu được kết tủa.

Câu 5 (Trích đề tuyển vào trường THPT chuyên SP Hà Nội , năm học 2017)

Dẫn từ từ khí CO₂ vào V ml dung dịch hỗn hợp NaOH 0,2 M và Ba(OH)₂ 0,1 M. Đồ thị biểu diễn khối lượng kết tủa theo số mol CO₂ như sau:



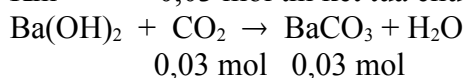
$\Rightarrow$

Xác định giá trị của V.

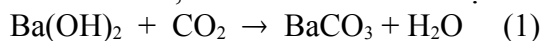
Hướng dẫn giải

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{0,2.V}{1000} \text{ (mol)}; \quad n_{\text{Ba(OH)}_2} = \frac{0,1.V}{1000} \text{ (mol)}$$

Khi $n_{\text{CO}_2} = 0,03 \text{ mol}$ thì kết tủa chưa đạt cực đại nên chỉ xảy ra phản ứng sau:



Khi $n_{\text{CO}_2} = 0,13 \text{ mol}$ thì kết tủa đã bị hòa tan một phần:

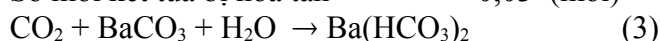


$$\frac{0,1.V}{1000} \quad \frac{0,1.V}{1000} \quad \frac{0,1.V}{1000} \text{ mol}$$



$$\frac{0,2.V}{1000} \quad \frac{0,2.V}{1000} \text{ mol}$$

$$\text{Số mol kết tủa bị hòa tan} = \frac{0,1.V}{1000} - 0,03 \text{ (mol)}$$



Theo các phản ứng (1,2,3) ta có:

$$\sum n_{\text{CO}_2} = \frac{0,1.V}{1000} + \frac{0,2.V}{1000} + \frac{0,1.V}{1000} - 0,03 = \frac{0,4.V}{1000} - 0,03 = 0,13 \Rightarrow V = 400 \text{ (ml)}$$

Câu 6 (Trích kì thi chọn HSG cấp Tỉnh của Sở GD&ĐT Sơn La, năm học 2021-2022)

Hòa tan hoàn toàn 25,9 gam hỗn hợp X gồm Al và FeCO₃ trong 400 ml dung dịch HCl 2M, thu được dung dịch Y và 7,84 lít hỗn hợp khí Z.

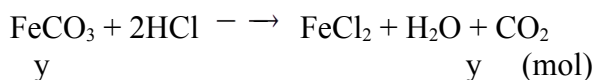
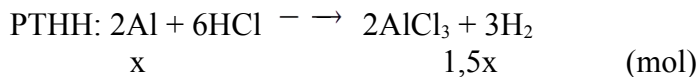
a) Tính phần trăm khối lượng các chất trong hỗn hợp X.

b) Dẫn toàn bộ khí Z vào 200 ml dung dịch hỗn hợp gồm NaOH 0,4M và Ba(OH)₂ 0,5M, thu được m gam kết tủa. Tính m.

Hướng dẫn giải:

a) $n_{\text{HCl}} = 2.0,4 = 0,8$ (mol)

$$n_{\text{hỗn hợp Z}} = \frac{7,84}{22,4} = 0,35 \text{ (mol)}$$



Gọi $\begin{cases} n_{\text{Al}} = x \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{Al}} = 27x \text{ (g)} \\ n_{\text{FeCO}_3} = y \text{ (mol)} \Rightarrow m_{\text{FeCO}_3} = 116y \text{ (g)} \end{cases}$

Dựa vào PTHH và đề bài, ta có hệ phương trình

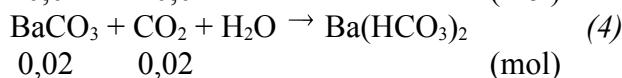
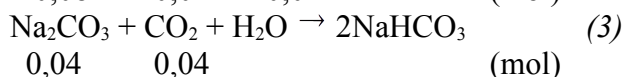
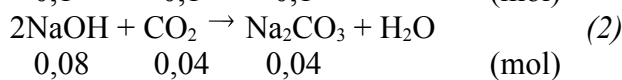
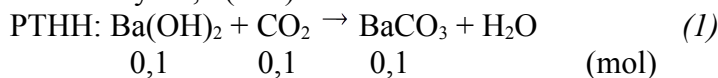
$$\begin{cases} 1,5x + y = 0,35 \\ 27x + 116y = 25,9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,2 \end{cases}$$

$$\%m_{\text{Al}} = \frac{0,1.27}{25,9} \cdot 100\% = 10,42\%; \quad \%m_{\text{FeCO}_3} = 100\% - 10,42\% = 89,58\%$$

b) $n_{\text{NaOH}} = 0,2.0,4 = 0,08$ (mol)

$$n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,2.0,5 = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{CO}_2} = y = 0,2 \text{ (mol)}$$



$$n_{\text{CO}_2(4)} = 0,2 - (0,1 + 0,04 + 0,04) = 0,02 \text{ (mol)}$$

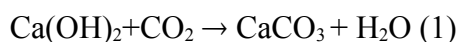
$$n_{\text{BaCO}_3(4)} = 0,02 \text{ (mol)} \Rightarrow n_{\text{BaCO}_3 \text{ còn lại}} = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{BaCO}_3 \text{ thu được}} = 0,08.197 = 15,76 \text{ (g)}$$

Câu 7. (Trích kì thi chọn HSG lớp 9 cấp Tỉnh của Sở GD&ĐT Ninh Bình, năm học 2021-2022) Sục từ từ a mol CO₂ vào dung dịch chứa b mol Ca(OH)₂. Hãy biện luận và vẽ đồ thị về sự phụ thuộc của số mol kết tủa và số mol CO₂. Lập biểu thức tính số mol kết tủa theo a, b.

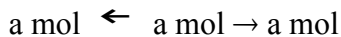
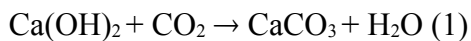
Hướng dẫn giải

1. Các phương trình phản ứng lần lượt xảy ra theo thứ tự là:



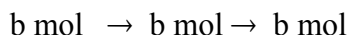
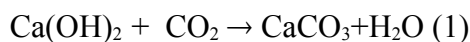
Sau đó: $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ (2)

+) Trường hợp 1: Nếu $a \leq b$ tức là $n_{\text{CO}_2} \leq n_{\text{Ca}(\text{OH})_2}$ thì lúc đó chỉ xảy ra phản ứng (1) không xảy ra phản ứng (2)

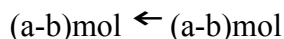


do vậy n_{CaCO_3} được tính theo n_{CO_2} , vậy $n_{\text{CaCO}_3} = a \text{ (mol)}$

+) Trường hợp 2: Nếu $b < a < 2b$ tức là $n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} < n_{\text{CO}_2} < 2n_{\text{Ca}(\text{OH})_2}$ thì lúc đó phản ứng (1) xảy ra hoàn toàn và phản ứng (2) đã xảy ra nhưng CaCO₃ vẫn còn dư:



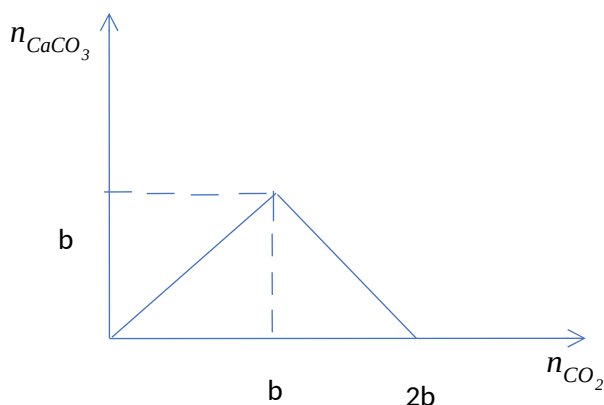
Sau đó: $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ (2)



do vậy $n_{\text{CaCO}_3} = b - (a - b) = 2b - a \text{ (mol)}$

+) Trường hợp 3: Nếu $a \geq 2b$ tức là $n_{\text{CO}_2} \geq 2n_{\text{Ca}(\text{OH})_2}$ thì lúc đó phản ứng (1), (2) đều xảy ra hoàn toàn do vậy không còn kết tủa $n_{\text{CaCO}_3} = 0 \text{ (mol)}$

Đồ thị sự phụ thuộc số mol kết tủa CaCO₃ theo số mol CO₂ như sau:

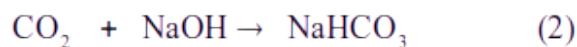
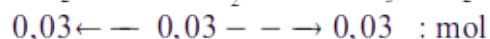
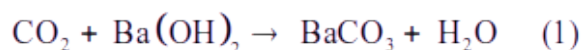


Câu 8 (Trích kì thi chọn HSG lớp 9 cấp Tỉnh của Sở GD&ĐT Nghệ An, năm 2021-2022)

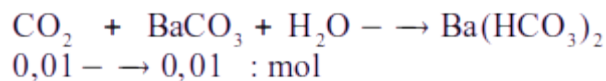
1. Hấp thụ hết 1,12 lít CO₂ (đktc) vào 100 ml dung dịch chứa NaOH 0,1M và Ba(OH)₂ 0,3M đến phản ứng hoàn toàn, thu được m gam kết tủa. Tính giá trị của m.

Hướng dẫn giải:

Ta có $n_{\text{CO}_2} = 0,05 \text{ mol}$; $n_{\text{NaOH}} = 0,01 \text{ mol}$; $n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,03 \text{ mol}$



Sau (2) còn 0,1 mol CO₂.



Vậy $n_{\text{BaCO}_3 \text{ còn}} = 0,03 - 0,01 = 0,02 \text{ mol}$.

Vậy $m_{\text{kết tủa}} = 0,02.197 = 3,94 \text{ gam}$

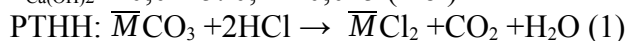
Câu 9 (Trích kì thi chọn HSG cấp tỉnh lớp 9 của Sở GD&ĐT Tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu, năm học 2021 – 2022)

Cho 3,36 gam hỗn hợp gồm 2 muối cacbonat của 2 kim loại hóa trị II (cùng thuộc nhóm IIA) ở hai chu kì liên tiếp trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học vào dung dịch HCl dư thấy thoát ra khí A. Cho khí A hấp thụ hết vào 225ml dung dịch Ca(OH)₂ 0,2M thì thu được 4,0 gam kết tủa. Xác định công thức hóa học của 2 muối cacbonat

Hướng dẫn giải:

Đặt khối lượng mol trung bình của hai muối cacbonat là $\overline{M}\text{CO}_3$

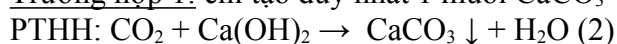
$$n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,225 \cdot 0,2 = 0,045 \text{ (mol)}$$



Khi cho CO₂ hấp thụ vào dung dịch Ca(OH)₂ sẽ thu được kết tủa CaCO₃ và có 2 khả năng xảy ra

$$n_{\text{CaCO}_3} = \frac{4}{100} = 0,04 \text{ (mol)}$$

Trường hợp 1: chỉ tạo duy nhất 1 muối CaCO₃



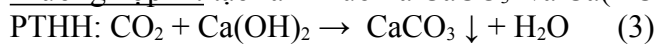
Từ (1) và (2): $n_{\text{MCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,04 \text{ (mol)}$

Ta có: $(\overline{M} + 60) \cdot 0,04 = 3,36 \rightarrow \overline{M} = 30$

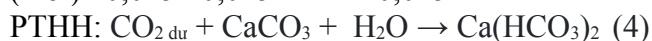
Dựa vào bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học, 2 kim loại thuộc 2 chu kì liên tiếp, 2 kim loại hợp lí là Mg (24) và Ca (40)

Vậy CTHH của 2 muối là MgCO₃ và CaCO₃

Trường hợp 2: tạo ra 2 muối là CaCO₃ và Ca(HCO₃)₂



(mol) 0,045 0,045 0,045



(mol) x x

Từ (3) và (4): $0,045 - x = 0,04 \rightarrow x = 0,005 \text{ (mol)}$

Ta có: $n_{\text{MCO}_3} = n_{\text{CO}_2} (1) = n_{\text{CO}_2} (3) + n_{\text{CO}_3} (4) = 0,045 + 0,005 = 0,05 \text{ (mol)}$

$(\overline{M} + 60) \cdot 0,05 = 3,6 \rightarrow \overline{M} = 12$

Dựa vào bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học, 2 kim loại thuộc 2 chu kì liên tiếp, 2 kim loại hợp lí là Be(9) và Mg (24)

Vậy CTHH của 2 muối là BeCO₃ và MgCO₃

Câu 10 (Trích kì thi chọn HSG cấp tỉnh lớp 9 của Sở GD&ĐT Hải Dương, năm học 2016 – 2017)

Hòa tan hoàn toàn 28,4 g hỗn hợp rắn gồm CaCO₃ và RCO₃ (tỉ lệ mol CaCO₃ và RCO₃ là 2:1) bằng dung dịch HCl dư. Lượng khí CO₂ sinh ra hấp thụ hoàn toàn bởi 200 ml dung dịch NaOH 2,5M được dung dịch A. Thêm BaCl₂ dư vào dung dịch A thu được 39,4 g kết tủa. Xác định kim loại R?

Hướng dẫn giải:

Gọi số mol RCO₃ trong 28,4 g hỗn hợp là x (mol), $x > 0$

thì số mol CaCO₃ trong hỗn hợp là 2x mol.

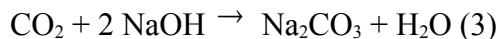




$$n_{\text{NaOH}} = 0,2.2,5 = 0,5 \text{ (mol)}; \quad n_{\text{BaCO}_3} = \frac{39,4}{197} = 0,2 \text{ (mol)}$$

Theo đề bài ra, khi hấp thụ hoàn toàn CO₂ vào dung dịch NaOH xảy ra 2 trường hợp:

*** Trường hợp 1:** Chỉ tạo muối Na₂CO₃, dư NaOH

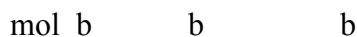
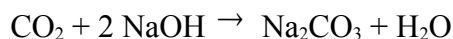


Theo phương trình (3,4) :

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow 3x = 0,2 \Rightarrow x = 0,2/3 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow 100 \frac{0,4}{3} + (R+60) \cdot \frac{0,2}{3} = 28,4 \Rightarrow \mathbf{R = 166 \text{ (loại)}}$$

*** Trường hợp 2 :** Tạo 2 muối Na₂CO₃ và NaHCO₃



Theo bài a = 0,2 (mol)

Mặt khác : 2a + b = 0,5 $\Rightarrow$ b = 0,1 (mol)

Tổng số mol CO₂ tạo thành sau phản ứng (1) và (2) là:

$$0,2 + 0,1 = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\text{Hay } 3x = 0,3 \Rightarrow x = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta có : } 0,2.100 + 0,1.(M_R+60) = 28,4 \Rightarrow M_R = 24 \text{ (g)}$$

$\rightarrow$ **R là Mg.**

Câu 11: (Trích đề thi HSG lớp 9 huyện An Khê (cũ) – tỉnh Gia Lai, năm học 2002–2003)

Hấp thụ hoàn toàn 4,48 lít CO₂ (đktc) vào 400 ml dung dịch NaOH thì thu được 17,9 gam muối. Tính nồng độ mol của dung dịch NaOH đã dùng.

Câu 12: Hấp thụ hoàn toàn V lít CO₂ (đktc) vào 200ml dung dịch chứa NaOH 1M và Na₂CO₃ 0,5M. Sau khi kết thúc phản ứng, làm bay hết hơi nước thu được 19,9 gam chất rắn khan.

a) Tính V.

b) Sục từ từ V (lít) CO_2 ở trên vào 200ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ x(M) đến khi phản ứng hoàn toàn thu được 7,88 gam kết tủa trắng. Tính x và xác định dung dịch tăng hay giảm, bao nhiêu gam?

Câu 13: (Trích đề thi HSG môn Hóa học lớp 9 thị xã An Khê (Gia Lai) – Năm học 2011–2012)

Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm CH_4 và C_2H_4 thu được khí CO_2 và hơi nước theo tỉ lệ thể tích là 5:8. Đem đốt hoàn toàn 7,6 gam hỗn hợp X rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm thu được vào dung dịch chứa 29,6 gam $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Sau khi hấp thụ, khối lượng dung dịch tăng hay giảm bao nhiêu gam?

Câu 14: (Trích đề thi HSG môn Hóa học lớp 9 huyện Đắk Pơ (Gia Lai) – Năm học 2005–2006)

Dẫn 10 lít hỗn hợp khí (A) gồm N_2 và CO_2 (đo ở đktc) vào 2 lít dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,02M thì thu được 1,0 gam kết tủa. Xác định % theo thể tích của CO_2 trong hỗn hợp.

Câu 15: (Đề thi HSG môn Hóa học lớp 9 huyện An Nhơn (Bình Định) – năm học 2009–2010)

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

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

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

Câu 16: (Trích đề thi HSG môn Hóa học lớp 9 huyện Đắk Pơ (Gia Lai) – năm học 2012–2013)

Hỗn hợp khí B chứa C_2H_2 và CH_4 .

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

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

Câu 17: (Trích đề thi học sinh giỏi môn Hóa học lớp 9 tỉnh Quảng Ninh – năm học 2009–2010)

Đốt cháy hoàn toàn 18 gam FeS_2 . Hấp thụ toàn bộ lượng SO_2 thu được cần 2 lít dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,125M. Tính khối lượng muối tạo thành.

Câu 18: (Trích đề thi học sinh giỏi môn Hóa học lớp 9 tỉnh Phú Yên, năm học 2009 – 2010)

Dẫn rất từ từ 1,344 lít khí CO_2 (ở đktc) vào 2 lít dung dịch hỗn hợp: NaOH 0,015M và $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,01M, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X. Viết các phương trình phản ứng xảy ra theo trình tự và khối lượng (gam) các chất tan có trong dung dịch X.

Câu 19: (Trích đề thi học sinh giỏi môn Hóa học lớp 9 tỉnh Sóc Trăng, năm học 2011–2012)

Nung 16,8 gam hỗn hợp X gồm MgCO_3 và CaCO_3 đến khối lượng không đổi. Dẫn toàn bộ khí thu được vào 180ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 1M thu được 33,49 gam kết tủa. Hãy viết phương trình phản ứng và tính thành phần phần trăm khối lượng của mỗi chất có trong hỗn hợp X.

Câu 20: (Trích đề thi học sinh giỏi môn Hóa học lớp 9 tỉnh Phú Thọ, năm học 2013–2014)

Đốt cháy hoàn toàn m gam FeS_2 bằng một lượng oxi vừa đủ thu được khí X. Hấp thụ hết X vào 1 lít dung dịch chứa $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,2M và KOH 0,2M thu được dung dịch Y và 32,55 gam kết tủa. Cho dung dịch NaOH vào dung dịch Y lại thấy xuất hiện thêm kết tủa. Viết các phương trình hóa học xảy ra và tính m.

Câu 21: (Trích đề thi học sinh giỏi môn Hóa học lớp 9 tỉnh Thái Bình, năm học 2010–2011)

Hấp thụ hết V lít khí CO_2 (đktc) vào 200 ml dung dịch hỗn hợp NaOH 1M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,5M thu được 11,82 gam kết tủa. Xác định giá trị của V?

Câu 22: (Trích đề thi học sinh giỏi môn Hóa học lớp 9 tỉnh Phú Thọ, năm học 2013–2014)

Hỗn hợp X gồm C_3H_4 , C_3H_8 và C_3H_6 có tỉ khối so với hydro là 21,2. Đốt cháy hoàn toàn 15,90 gam hỗn hợp X, sau đó hấp thụ toàn bộ sản phẩm vào bình đựng 1 lít dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,8M thấy khối lượng bình tăng m gam và có x gam kết tủa. Tính m và x.

Câu 23: (Trích đề tuyển sinh lớp 10 chuyên hóa, tỉnh Thái Bình – năm học 2009 – 2010)

Sục từ từ a (mol) khí CO_2 vào 800 ml dung dịch A gồm KOH 0,5M và $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,2M.

- a) Vẽ đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa số mol kết tủa và số mol khí CO_2
- b) Tính giá trị của a để thu được khối lượng kết tủa lớn nhất.
- b) Tính giá trị của a để khối lượng kết tủa thu được là 10 gam
- d) Tính khối lượng kết tủa thu được khi giá trị của a là 0,6.

Câu 24: (Trích đề thi học sinh giỏi môn Hóa học lớp 9, tỉnh Nghệ An– năm học 2014–2015)

Hỗn hợp X gồm Na, Ba, Na_2O , BaO. Hòa tan hết 21,9 gam X trong một lượng nước dư thu được 1,12 lít khí hidro và dung dịch Y có chứa 20,52 gam $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Hấp thụ 6,72 lít CO_2 vào dung dịch Y kết thúc phản ứng thu được m(gam) kết tủa.

Các thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

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

câu 25: (Trích đề thi học sinh giỏi môn Hóa học lớp 9, tỉnh Cao Bằng, năm học 2012–2013)

Hấp thụ hoàn toàn 4,48 lít khí CO_2 (đo ở đktc) vào 720 ml dung dịch KOH 0,5M thu được dung dịch A.

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

Câu 26: (Trích đề thi học sinh giỏi môn Hóa học lớp 9, tỉnh Ninh Bình, năm học 2011–2012)

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

- a) Sục luồng khí CO_2 từ từ vào dung dịch A, sau khi kết thúc thí nghiệm thu được 19,7 gam kết tủa. Tính thể tích khí CO_2 đã phản ứng (ở đktc).
- b) Hòa tan hoàn toàn 8,4 gam hỗn hợp X gồm CaCO_3 , MgCO_3 bằng dung dịch HCl thu được khí B. Nếu cho khí B hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch A thì có kết tủa xuất hiện không ? Giải thích.

Câu 27: (Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa TP Hà nội, năm học 2012–2013)

Sục từ từ 1,792 lít khí CO_2 (đktc) vào V lít dung dịch chứa NaOH 0,02M và $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,015M đến khi kết thúc thí nghiệm thu được 2,0 gam kết tủa trắng.

- a) Tính V.
- b) Vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của số mol kết tủa theo số mol CO_2 .

Câu 28: Khi hấp thụ hoàn toàn 0,05 mol CO_2 hoặc 0,35 mol CO_2 và 500ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ a mol/lít đều thu được m gam chất kết tủa. Tìm giá trị của m và a.

Câu 29: (Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Hà Nam , năm học 2009–2010)

Hoà tan hết 22,4 gam CaO vào nước (dư) thu được dung dịch A

- a) Nếu cho khí cacbonic sục hết vào dung dịch A thì thu được 5,0 gam kết tủa. Tính thể tích khí cacbonic (ở đktc) tham gia phản ứng.
- b) Nếu hoà tan hoàn toàn 56,2 gam hỗn hợp MgCO_3 và BaCO_3 (có thành phần thay đổi trong đó có a% MgCO_3) bằng dung dịch HCl, tất cả khí thoát ra hấp thụ hết vào dung dịch A thì thu được kết tủa B. Tính giá trị của a để lượng kết tủa B nhỏ nhất.

Câu 30: (Trích đề thi vào lớp 10 chuyên Trần Phú (Hải Phòng), năm học 2010–2011)

Cho 20,7 gam hỗn hợp CaCO_3 và K_2CO_3 phản ứng hết với dung dịch HCl dư, thu được khí Y. Sục toàn bộ khí Y vào dung dịch chứa 0,18 mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$, thu được m (gam) kết tủa. Hãy xác định giá trị m.

Câu 31: (Trích đề thi vào lớp 10 chuyên hóa tỉnh Long An, năm học 2014–2015)

Hấp thụ hoàn toàn V (lít) (đktc) khí CO_2 vào 200 ml dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,2M thu được m gam kết tủa trắng. Giá trị của V là: $0,336 \leq V \leq 1,568$ thì m có giá trị trong khoảng nào?

Câu 32: (Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Thái Nguyên, năm học 2010–2011)

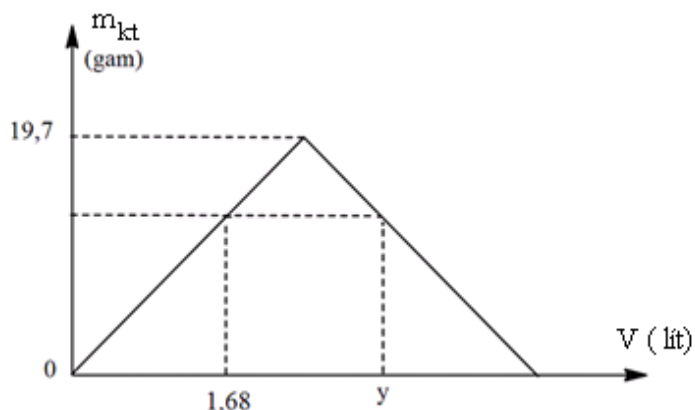
Tỉ khối hơi của hỗn hợp X gồm CO_2 , SO_2 so với khí nitơ bằng 2. Cho 0,112 lít X (ở đktc) lội từ từ qua 500ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Sau thí nghiệm phải dùng 50ml dung dịch acid HCl 0,1M để trung hòa lượng $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư.

- a) Tính % thể tích mỗi khí trong X.
- b) Tính nồng độ C_M của dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ trước thí nghiệm.

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

Câu 33: (Trích đề thi học sinh giỏi lớp 9 tỉnh Nam Định, năm học 2014–2015)

Dẫn từ từ V (lít) khí CO₂ (đktc) vào 500 ml dung dịch Ba(OH)₂ có nồng độ x (mol/l) để cho phản ứng xảy ra hoàn toàn. Đồ thị dưới đây mô tả sự phụ thuộc của khối lượng kết tủa thu được (m_{kt}) vào giá trị của V.



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

Câu 34: (Trích đề thi HSG môn hóa lớp 9 Mê Linh (Hà Nội), năm học 2014–2015)

Cho m gam hỗn hợp G gồm NaHCO₃ và MgCO₃ tác dụng với dung dịch H₂SO₄ loãng, dư. Hấp thụ toàn bộ lượng khí CO₂ sinh ra vào 200 ml dung dịch chứa hỗn hợp gồm KOH 1M và Ca(OH)₂ 0,75M thu được 12 gam kết tủa. Tính m.

II. Bài toán P₂O₅ tác dụng với dung dịch base

+ Phương pháp giải:

Trong bài toán P₂O₅ tác dụng với dung dịch base thì chuyển P₂O₅ → 2H₃PO₄

$$T = \frac{n_{OH}}{n_{H_3PO_4}}$$

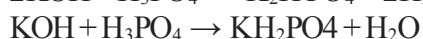
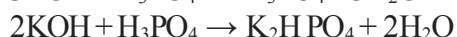
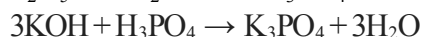
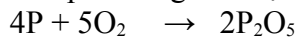
Đặt theo các phản ứng (1,2) ta có kết luận:

- + Nếu $T \geq 3$ Phản ứng tạo muối trung hòa $\equiv PO_4$ (dư kiềm khi $T > 3$)
- + Nếu $2 < T < 3$ Phản ứng tạo 2 muối $\equiv PO_4$ và $=HPO_4$
- + Nếu $T = 2$ Phản ứng tạo muối acid $=HPO_4$
- + Nếu $1 < T < 2$ Phản ứng tạo 2 muối $=HPO_4$ và $-H_2PO_4$
- + Nếu $T \leq 1$ Phản ứng tạo muối acid $-H_2PO_4$ (dư acid khi $T < 1$)

Câu 1: Đốt cháy x gam P trong oxi dư thu được y gam P₂O₅. Cho toàn bộ chất P₂O₅ tác dụng với 422,5 ml dung dịch NaOH 2M. Sau phản ứng thu được dung dịch có chứa 3y gam chất tan. Tìm giá trị x và y?

Bài làm

Các phản ứng hóa học xảy ra



+ Xét phản ứng giữa H₃PO₄ với NaOH

Bảo toàn khối lượng: $m_{H_3PO_4} + m_{NaOH} = m_{\text{chất tan}} + m_{H_2O}$

Th1: NaOH dư $\rightarrow n_{H_2O} = 3n_{H_3PO_4}$

$$\frac{y}{142} \cdot 2.98 + 0,845.40 = 3y + \frac{y}{142} \cdot 2.3.18$$

$$\rightarrow y = 14,2 \text{ gam} \rightarrow x = 6,2 \text{ gam}$$

Th2: NaOH hết $\rightarrow n_{H_2O} = n_{NaOH}$

$$\frac{y}{142} \cdot 2.98 + 0,845.40 = 3y + 0,845.18$$

$$\rightarrow y = 11,477 \text{ gam} \rightarrow n_{H_3PO_4} = 0,1616$$

Chuyên đề 33: CO₂, SO₂, P₂O₅ tác dụng với dung dịch base - Hoàng Thị Trang – TT Huế

→ số mol NaOH lớn nhất = $3.0,1616 = 0,4849 < 0,845$ tức NaOH dư, trái với giả thiết nên loại.

Vậy $x = 6,2$; $y = 14,2$ gam

Câu 2: Cho 300ml dung dịch H₃PO₄ 1M tác dụng hết với 500ml dung dịch KOH aM thu được dung dịch X chứa 59,8 gam chất tan.

a) Viết phương trình hóa học có thể xảy ra.

b) Tính giá trị a?

Bài làm:

Phương trình hóa học:



Ta có: $n_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 0,3.1 = 0,3$ (mol) và $n_{\text{KOH}} = 0,5a$ (mol)

Trường hợp 1: chất tan gồm K₃PO₄ và KOH dư.

Theo (1): $n_{\text{K}_3\text{PO}_4} = n_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 0,3$ (mol) $\Rightarrow m_{\text{K}_3\text{PO}_4} = 0,3.212 = 63,6$ (g) $> 59,8$ (g) $\Rightarrow$ vô lý
 $\Rightarrow$ KOH phản ứng hết.

Trường hợp 2: Chất tan là hỗn hợp các muối, KOH và H₃PO₄ phản ứng vừa hết.

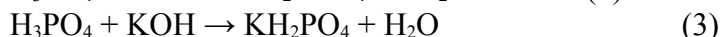
- Theo PTHH (1,2,3): $n_{\text{KOH}} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,5a$ (mol)

$m_{\text{H}_3\text{PO}_4} + m_{\text{KOH}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow 0,3.98 + 0,5a.56 = 59,8 + 18.0,5a \Rightarrow a = 1,6\text{M}$.

Câu 3: Cho dung dịch chứa 0,3 mol NaOH tác dụng với dung dịch chứa x mol H₃PO₄. Sau phản ứng tạo ra 2 muối có tổng khối lượng là 26,2 gam. Giá trị của x là bao nhiêu?

Bài làm:

Phương trình phản ứng hoá học xảy ra



Sau phản ứng tạo 2 muối nên KOH và H₃PO₄ phải hết

Bảo toàn khối lượng: $m_{\text{H}_3\text{PO}_4} + m_{\text{NaOH}} = m_{2\text{ muối}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$

$98x + 40.0,3 = 26,2 + 18.0,3 \Rightarrow x = 0,2$ mol.

Câu 4: Cho dung dịch chứa 0,5 mol NaOH tác dụng với dung dịch chứa x mol H₃PO₄. Sau phản ứng tạo ra 2 muối có tổng khối lượng là 30,6 gam. Giá trị của x là bao nhiêu?

Đáp số: $x = 0,2$ mol

Câu 5: Hòa tan m gam P₂O₅ vào 500ml dung dịch NaOH 1M, sau phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch X chứa chất tan có nồng độ C_M bằng nhau. Nếu thêm dung dịch CaCl₂ dư vào X thì sau phản ứng trong dung dịch chỉ còn muối Cl⁻. Giá trị của m là bao nhiêu?

Đáp số: $x = 14,2$ mol

Câu 6: Lấy x gam P₂O₅ cho tác dụng với 338 ml dung dịch NaOH 2M. Sau phản ứng cô cạn dung dịch thu được 3x gam chất rắn. Giá trị của x là bao nhiêu?

Đáp số: $x = 11,36$ gam