

Tên Chuyên Đề 19 - OXIDE (oxide acid, oxide base, oxide trung tính, oxide lưỡng tính) – Người soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

Phần A: Lí Thuyết

I. Khái niệm về oxide

1. Khái niệm về oxide

- Oxide là hợp chất của hai nguyên tố, trong đó có một nguyên tố là oxygen.

2. Phân loại oxide

- Dựa vào thành phần nguyên tố, oxide có thể phân thành hai loại: oxide kim loại và oxide phi kim. Oxide kim loại được tạo thành từ phản ứng của kim loại với oxygen, ví dụ như phản ứng giữa Ba và O₂ tạo ra BaO. Oxide phi kim được tạo thành từ phản ứng của phi kim với oxygen, ví dụ như phản ứng giữa C và O₂ tạo ra CO₂.

- Dựa vào tính chất hoá học, oxide có thể phân thành bốn loại: oxide acid, oxide base, oxide lưỡng tính và oxide trung tính.

- Quy tắc gọi tên oxide

+ Với nguyên tố chỉ có một hoá trị: tên nguyên tố + oxide, ví dụ như Sine oxide (ZnO).

+ Nguyên tố nhiều hoá trị: Tên nguyên tố (hoá trị của nguyên tố) + oxide

VD: FeO: iron II oxide, Fe₂O₃ Iron III oxide

+ Cách đặt tên oxide của phi kim nhiều hoá trị:

+ (Tiền tố chỉ số nguyên tử của nguyên tố) Tên nguyên tố + (tiền tố chỉ số nguyên tử oxygen) oxide

+ (Tiền tố mono là một, di là hai, tri là ba, tetra là bốn, penta là năm)

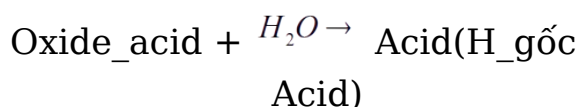
Ví dụ: CO đọc là carbon monoxide hoặc carbon(II) oxide,

CO₂ đọc là carbon dioxide hoặc carbon(IV) oxide

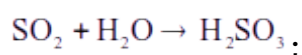
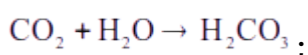
II. Tính chất hoá học

1. Oxide Acid (Oxide của phi kim):

a. Tác dụng với nước tạo thành Acid

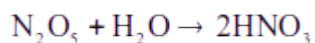
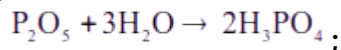
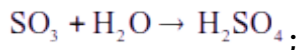


Ví dụ:

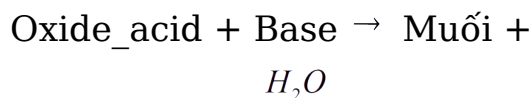


Cho thêm giấy quỳ tím vào dung dịch thu được thì quỳ tím chuyển màu đỏ

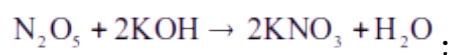
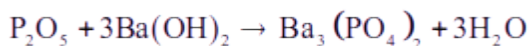
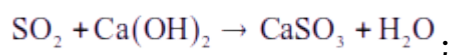
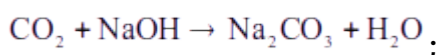
Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh



b. Tác dụng với dung dịch base (kiềm) tạo thành muối và nước



Ví dụ:

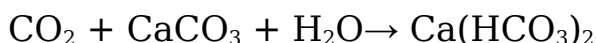


- Oxide acid tác dụng với dung dịch base tạo thành muối và nước.

Ví dụ: $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

+ Khi sục từ từ khí CO_2 vào dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$, ban đầu dung dịch vẫn đục do tạo muối CaCO_3 không tan.

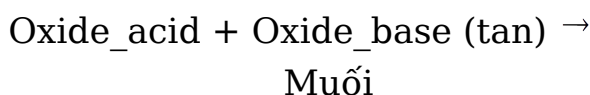
+ Tiếp tục thổi CO_2 vào sau một thời gian thì thấy kết tủa tan dần do PTHH sau:



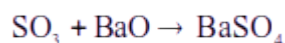
- Các oxide acid (như SO_2 , SO_3 , P_2O_5 ...) phản ứng với dung dịch base tạo thành muối và nước.

Ví dụ: $\text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.

c. Tác dụng với oxide base tan: Oxide acid tác dụng với một số oxide base tan (Li_2O , Na_2O , K_2O , CaO , BaO) tạo thành **muối**

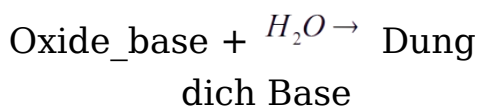
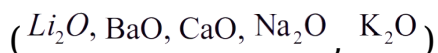


Ví dụ:

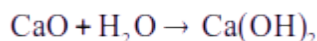


2. Oxide base

a. Tác dụng với nước: Một số oxide base tan tác dụng với nước tạo thành **dung dịch base**



Ví dụ: $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH};$

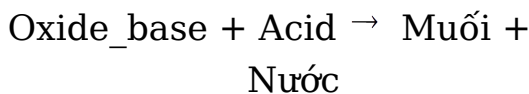


Cho thêm giấy quỳ tím vào dung dịch thu được thì quỳ tím chuyển màu xanh

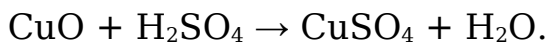
Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

Cho thêm dung dịch phenolphthalein vào dung dịch thu được thì dung dịch không màu chuyển sang màu đỏ

b. Tác dụng với acid tạo thành muối và nước



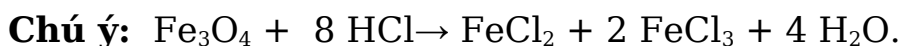
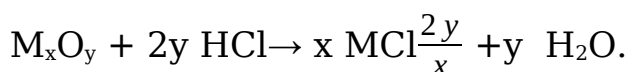
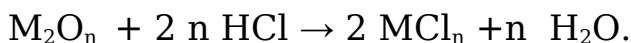
Ví dụ: $\text{CuO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$



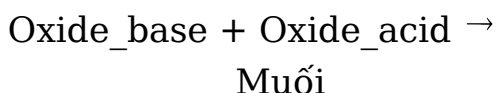
- Cho bột CuO và dung dịch H₂SO₄ vào ống nghiệm, sau đó quan sát hiện tượng thấy rắn màu đen tan dần và dung dịch chuyển sang màu xanh lam



Fe₂O₃ và dung dịch H₂SO₄ vào ống nghiệm, sau đó quan sát hiện tượng thấy rắn màu vàng nâu tan dần và dung dịch chuyển sang màu vàng nâu



c. Tác dụng với oxide acid tạo thành muối



Ví dụ: $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$

Chỉ có oxide base tác dụng với nước thì mới tác dụng được với oxidr acid

III. Phân loại oxide

1. **Oxide Base** là những oxide tác dụng với dung dịch acid tạo thành muối và nước.

+ Oxide Base tan: $\text{Li}_2\text{O}, \text{BaO}, \text{CaO}, \text{Na}_2\text{O}, \text{K}_2\text{O}$ (chỉ có 5 oxide)

+ Oxidet Base **không** tan: $\text{Al}_2\text{O}_3, \text{FeO}, \dots$

2. **Oxide Acid** là những oxide tác dụng với dung dịch base tạo thành muối và nước.

3. **Oxide trung tính** còn được gọi là oxide không tạo muối, là những oxide không tác dụng với dung dịch acid, dung dịch base, nước. Ví dụ như: NO, CO, ...

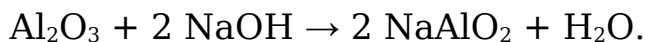
4. **Oxide lưỡng tính** là những oxide vừa tác dụng với dung dịch base, vừa tác dụng với dung dịch acid tạo thành muối và nước. Ví dụ như: $\text{Al}_2\text{O}_3, \text{ZnO}, \dots$

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

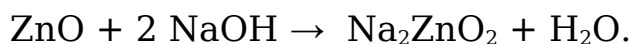
* Lưu ý: Oxide base thường là oxide của kim loại, oxide acid thường là oxide của phi kim.

Oxide lưỡng tính (như Al_2O_3 , ZnO ...) tác dụng được với cả dung dịch acid và dung dịch base tạo thành muối và nước.

Ví dụ: $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$.



Ví dụ 2: $\text{ZnO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$.



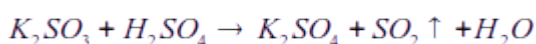
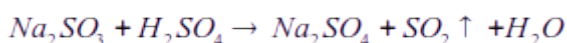
4. Oxide trung tính

Oxide trung tính (như CO , N_2O ...) không tác dụng với dung dịch acid và dung dịch base, không tạo muối.

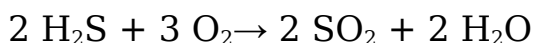
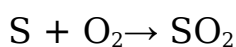
III. ĐIỀU CHẾ MỘT SỐ OXIDE QUANG TRỌNG

1. Lưu huỳnh dioxide

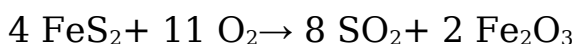
a. Cho muối sulfite tác dụng với acid



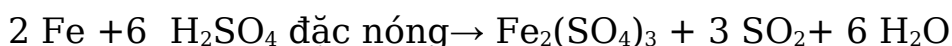
b. Đốt cháy quặng lưu huỳnh



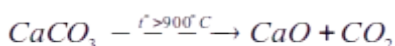
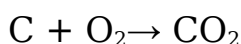
c. Đốt cháy quặng pirit iron



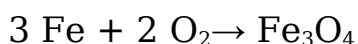
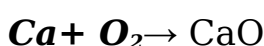
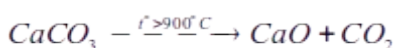
d. Cho kim loại tác dụng với H_2SO_4 đặc nóng



2. Điều chế CO_2



3. Điều chế CaO



Phần B: Bài Tập OXIDE

Dạng 1: Nêu hiện tượng giải thích và viết PTHH

Bài 1. Nêu hiện tượng, viết phương trình hoá học xảy ra khi:

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

a) Dẫn khí CO dư qua ống sứ đựng copper (II) oxide nung nóng, khí thoát ra dẫn vào dung dịch Ba(OH)₂ dư.

b) Dẫn khí SO₂ qua dung dịch Br₂.

c) Sục từ từ đến dư khí CO₂ vào dung dịch nước vôi trong.

d) Hòa tan một lượng Fe trong acid H₂SO₄ đặc, nóng, dư thu được khí X và dung dịch Y. Sục khí X vào dung dịch KMnO₄.

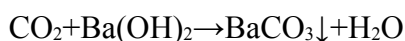
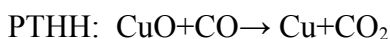
e) Bằng kiến thức đã học, em hãy giải thích tại sao không được đốt hoặc sưởi ấm bằng than trong phòng kín? Viết phương trình hóa học xảy ra.

f) Dẫn khí từ từ đến dư khí CO₂ vào ống nghiệm chứa dung dịch Ca(OH)₂. Sau đó, tiến hành nhỏ dung dịch NaOH vào ống nghiệm.

Hướng dẫn giải:

a) - Đồng(II) oxide (CuO) màu đen bị khử thành đồng (Cu) màu đỏ.

- Khí CO₂ thoát ra phản ứng với dung dịch Ba(OH)₂, tạo ra kết tủa trắng của BaCO₃.



b)

- Màu vàng của dung dịch brom (Br₂) bị mất màu do SO₂ khử brom thành ion bromide (Br⁻).

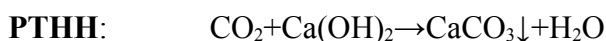
- Dung dịch có thể tạo ra axit sulfuric (H₂SO₄) và có sự tỏa nhiệt nhẹ.



c) Sục từ từ đến dư khí CO₂ vào dung dịch nước vôi trong.

- Ban đầu, khí CO₂ phản ứng với nước vôi trong (Ca(OH)₂) tạo kết tủa trắng của calcium carbonate (CaCO₃).

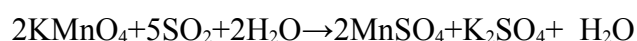
- Khi tiếp tục sục dư CO₂, kết tủa CaCO₃ tan dần tạo ra dung dịch trong suốt của calcium hydro carbonate Ca(HCO₃)₂.



d) Hòa tan một lượng Fe trong axit H₂SO₄ đặc, nóng, dư thu được khí X và dung dịch Y. Sục khí X vào dung dịch KMnO₄.

d) Sắt (Fe) tan trong axit H₂SO₄ đặc, nóng tạo ra khí SO₂ (khí X) có mùi hắc và dung dịch Fe₂(SO₄)₃ (dung dịch Y).

Khi sục khí SO₂ vào dung dịch KMnO₄, dung dịch màu tím của KMnO₄ bị mất màu do SO₂ khử KMnO₄ thành Mn²⁺ không màu.



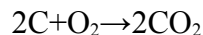
e) Giải thích tại sao không được đốt hoặc sưởi ấm bằng than trong phòng kín?

Giải thích:

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

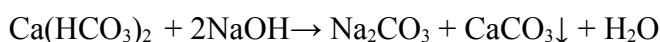
- Khi đốt than (C) trong phòng kín, không đủ oxy sẽ dẫn đến quá trình đốt cháy không hoàn toàn, tạo ra khí CO (carbon monoxide).
- Khí CO rất độc, không màu, không mùi, và có thể gây ngạt thở, tử vong do khí này gắn chặt với hemoglobin trong máu, làm giảm khả năng vận chuyển oxy của máu.
- Ngoài ra, sự tích tụ của khí CO₂ cũng có thể gây ngạt thở nếu không có sự thông gió tốt.

PTHH: $C + O_2 \rightarrow CO_2$



f) Dẫn khí từ từ đến dư khí CO₂ vào ống nghiệm chứa dung dịch Ca(OH)₂ thì xuất hiện kết tủa, tiếp tục thêm khí CO₂ thì kết tủa tan dần. Sau đó, tiến hành nhỏ dung dịch NaOH vào ống nghiệm thì thấy kết tủa xuất hiện trở lại

PTHH: $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O$

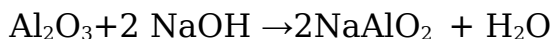


Bài 2.1 Cho hỗn hợp gồm 3 chất rắn Al₂O₃, SiO₂ và Fe₂O₃ vào dung dịch chứa một chất tan A đun nóng thì thu được một chất rắn B duy nhất. Xác định A, B với hai trường hợp khi A là hai loại hợp chất vô cơ khác nhau, viết phương trình phản ứng minh họa.

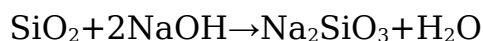
Hướng dẫn giải:

Trường hợp 1: A là dung dịch NaOH

- Phản ứng với Al₂O₃:



- Phản ứng với SiO₂:



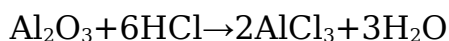
SiO₂ tan trong dung dịch NaOH tạo ra natri silicat.

- Không phản ứng với Fe₂O₃:

- Nếu lượng NaOH không đủ để hòa tan hoàn toàn Fe₂O₃, thì chỉ có Al₂O₃ và SiO₂ sẽ tan, và chất rắn B duy nhất còn lại sẽ là **Fe₂O₃**.

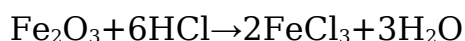
Trường hợp 2: A là dung dịch HCl

- Phản ứng với Al₂O₃:



Al₂O₃ tan trong dung dịch HCl tạo ra nhôm clorua.

- Phản ứng với Fe₂O₃:



- Phản ứng với SiO₂:

SiO₂ không phản ứng với HCl vì SiO₂ là oxit axit bền và không tan trong axit.

Trong trường hợp này, khi đun nóng hỗn hợp với dung dịch HCl, Al₂O₃ và Fe₂O₃ sẽ tan hoàn toàn, và chỉ còn lại chất rắn duy nhất là SiO₂

Bài 2: Viết các PTHH xảy ra khi cho các oxide sau CuO , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , P_2O_5 , MgO , CaO , Na_2O , SO_2 ,

- Những oxide nào tác dụng với H_2O ,
- Những chất nào tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng, CO_2
- Những cặp (oxide acid - oxide base) nào có thể tác dụng được với nhau.

Bài 3: Cho các oxide: Na_2O , Fe_3O_4 , CuO , Al_2O_3 , MgO . Hãy viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra trong mỗi trường hợp thí nghiệm sau:

- Cho hỗn hợp cả 5 oxide trên vào nước dư.
- Cho H_2 dư đi qua từng oxide trên nung nóng.
- Cho từng oxide trên vào dung dịch H_2SO_4 loãng dư.

Bài 4: Để diệt chuột trong một nhà kho người ta dùng phương pháp đốt Sulfur, đóng kín cửa nhà kho lại. Chuột hít phải khói sẽ bị sung huyết hầu, co giật, tê liệt cơ quan hô hấp dẫn đến bị ngạt mà chết. Hãy viết phương trình hóa học của phản ứng đốt cháy Sulfur. Chất gì đã làm chuột chết.

Bài 5: Net Zero hay “Phát thải ròng bằng 0”, là một mục tiêu môi trường nhằm giảm lượng phát thải khí nhà kính (như CO_2 , CH_4 , N_2O) do con người gây ra xuống mức cân bằng với khả năng hấp thụ hoặc loại bỏ khí thải của Trái Đất, đến mức mà tổng lượng khí thải ròng được giảm xuống bằng không.

- Nồng độ khí cacbonic trong không khí cao sẽ làm tăng nhiệt độ của Trái đất (gây hiệu ứng nhà kính). Hãy nêu các biện pháp làm giảm nồng độ khí cacbonic trong không khí?
- Hoạt động của một số nhà máy thải ra môi trường các khí H_2S , NO_2 , SO_2 , CO_2 , Cl_2 gây ô nhiễm môi trường. Em hãy đề xuất phương pháp hóa học loại bỏ các khí trên không để thải ra môi trường.

Bài 6: Bóng cười (funkyl ball hoặc Hippycrack) hay còn gọi là khí gây cười là một chất khí không màu, không mùi. Khi người dùng hít vào cho cảm giác hưng phấn, vui vẻ. Bên cạnh đó, người dùng gặp ảo giác và các triệu chứng đau đầu, nôn, mệt mỏi, rung mình. Thành phần chính của bóng cười là khí gì và cho biết hiểm họa từ bóng cười?

Bài 7: Khí carbon dioxide được coi là tác nhân chính gây hiệu ứng nhà kính, làm tăng nhiệt độ trái đất, gây ra hiện tượng nóng lên toàn cầu và biến đổi khí hậu.

- Nguồn chính phát thải khí carbon dioxide là quá trình đốt cháy nhiên liệu hóa thạch. Viết PTHH?

Than đá (thành phần chủ yếu là carbon).

Dầu mỏ (thành phần chủ yếu là hidrocarbon có công thức là C_xH_y).

- Từ năm 1750 đến năm 2019, nồng độ carbon dioxide trong khí quyển trái đất tăng từ 280 ppm đến 415 ppm. Theo ước tính, 1 ppm carbon dioxide tăng thêm trong khí quyển làm nhiệt độ trái đất tăng $0,01^\circ\text{C}$. Tính xem nhiệt độ trái đất tăng bao nhiêu độ từ năm 1750 tới năm 2019?
- Để giảm phát thải khí CO_2 , một phương pháp mới được phát triển là hấp thụ CO_2 bằng dung dịch amoniac tạo thành muối amoni

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

hidrocarbonat dùng làm phân đạm hoặc tiếp tục phân huỷ muối amoni hidrocarbonat tạo thành dung dịch amoniac dùng làm chất tẩy rửa và CO₂ tinh khiết. Viết các phương trình hoá học xảy ra.

d) Một biện pháp khác giảm lượng phát thải CO₂ là sử dụng nhiên liệu không phát thải khí này. Em hãy đề xuất một loại nhiên liệu làm giảm lượng khí carbon dioxide phát thải vào khí quyển

Bài 8: Viết các PTHH xảy ra khi cho các oxide sau tác dụng với dung dịch KOH: SO₂, N₂O₅, CO₂, P₂O₅, SO₃, NO₂

Bài 9: Có các oxide sau: CuO, SO₂, CO₂, Al₂O₃, Fe₃O₄, CO, Na₂O, P₂O₅, NO, BaO, CaO

Hãy cho biết

a. Oxide nào tác dụng được với nước. Viết PTHH

b. Oxide nào tác dụng với Ca(OH)₂ trong dung dịch. Viết PTHH

c. Những cặp (oxide acid - oxide base) nào có thể tác dụng được với nhau. Viết PTHH

Bài 10: Bằng phương pháp hóa học hãy nêu cách phân biệt các chất sau

a. 3 oxide ở trạng thái rắn: CaO, Na₂O, Al₂O₃

b. 3 oxide ở trạng thái khí: SO₂, CO, CO₂

c. 4 chất rắn : Fe, Al₂O₃, BaO, SiO₂

d. 4 chất khí: O₂, SO₂, H₂, HCl

Bài 11: $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{(1)} \text{CaO} \xrightarrow{(2)} \text{Ca(OH)}_2 \xrightarrow{(3)} \text{CaCO}_3 \xrightarrow{(4)} \text{CO}_2 \xrightarrow{(5)} \text{Ca(HCO}_3)_2$

$\text{FeS}_2 \xrightarrow{(1)} \text{SO}_2 \xrightarrow{(2)} \text{CaSO}_3 \xrightarrow{(3)} \text{SO}_2 \xrightarrow{(4)} \text{Na}_2\text{SO}_3 \xrightarrow{(5)} \text{SO}_2 \xrightarrow{(6)} \text{NaHSO}_3 \xrightarrow{(6)} \text{SO}_2 \xrightarrow{(6)} \text{H}_2\text{SO}_4$

Bài 12. Hoàn thành các PTHH sau:

Na₂O + → NaOH + H₂O →

Ca(OH)₂

..... + H₂O → H₂SO₄

P₂O₅ + H₂O →

BaO + H₂O →

SO₂ + H₂O →

..... + → NaOH

Bài 13. Viết PTHH trong các trường hợp sau:

a. Copper (II) oxide tác dụng với acid nitric

b. Magnesium oxide tác dụng với acid hydrochloric

c. Aluminium oxide và acid sulfuric

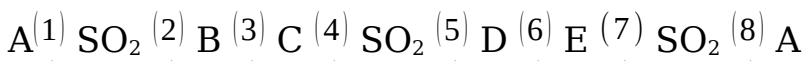
d. Aluminium oxide và sodium hydroxide

e. Iron II và iron III oxide tác dụng với acid hydrochloric

Bài 14. Hỗn hợp A gồm BaO, FeO, Al₂O₃. Hòa tan A trong lượng nước dư, được dung dịch D và phần không tan B. Sục khí CO₂ dư vào D, phản ứng tạo kết tủa. Cho CO dư đi qua B nung nóng, được chất rắn E. Khi cho E tác dụng với dung dịch NaOH dư, thấy 1 phần bị tan, còn lại chất rắn G. Hòa tan G vào lượng dư dung dịch H₂SO₄ loãng, rồi cho dung dịch thu được tác dụng với dung dịch KMnO₄. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

Bài 15. Xác định các chất tương ứng với các chữ cái A, B, C, D, E. Viết phương trình phản ứng hóa học (ghi rõ điều kiện nếu có) thực hiện sơ đồ chuyển hóa sau:

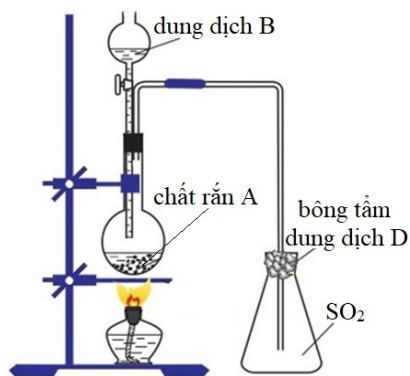


Bài 16. Hoà tan Fe_3O_4 bằng dung dịch H_2SO_4 (loãng, vừa đủ, không có không khí), thu được dung dịch A; nếu thay dung dịch H_2SO_4 loãng bằng H_2SO_4 đặc, nóng thì thu được dung dịch X và có khí không màu mùi xốc thoát ra. Cho Cu dư vào dung dịch A, thu được dung dịch B. Thêm dung dịch NaOH (loãng dư, không có không khí) vào dung dịch B, lọc lấy kết tủa đem nung trong không khí tới khối lượng không đổi thu được chất rắn D. Dẫn khí H_2 đi qua D nung nóng, viết các **phương trình phản ứng** hoá học xảy ra trong thí nghiệm trên.

Bài 17. Bằng phương pháp hoá học hãy nhận biết các chất rắn riêng biệt sau: Na_2O ; CaO ; Ag_2O ; Al_2O_3 ; Fe_2O_3 ; MnO_2 ; CuO .

Bài 18. Cho các chất sau: H_2O , SO_2 , CuO , CO_2 , CaO

- Oxide nào được điều chế bằng phương pháp hóa hợp viết PTHH
- Oxide nào được điều chế bằng phương pháp phân hủy viết PTHH



Bài 19. Hình vẽ minh họa sau đây dùng để điều chế và thu khí SO_2 trong phòng thí nghiệm.

- Viết 2 phương trình hoá học minh họa tương ứng với các hoá chất A, B?
- Nêu vai trò của bông tẩm dung dịch D? Viết phương trình minh họa?
- Làm thế nào để biết bình đã đầy khí SO_2 ?
- Cho 2 hoá chất là dung dịch H_2SO_4 đặc và CaO rắn. Hoá chất nào được dùng và không được dùng để làm khô khí SO_2 . Giải thích?

Bài 20. Cho các chất sau: O_2 , CO_2 , N_2 , H_2 , SO_2

- Chất nào làm đổi màu quỳ tím ẩm
- Bằng phương pháp hoá học hãy nhận biết các chất trên?

Bài 21. Đốt cháy hết một lượng cacbon trong oxi thu được hỗn hợp khí

A. Cho A lội từ từ qua dung dịch NaOH dư thu được dung dịch B và khí C. Cho khí C qua lượng dư hỗn hợp chứa CuO và MgO nung nóng thu được chất rắn D và chất khí E. Cho khí E lội qua dung dịch $Ca(OH)_2$ thu được kết tủa F và dung dịch G. Khi thêm dung dịch KOH dư vào dung dịch G

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

hoặc đun nóng dung dịch G đều thấy xuất hiện kết tủa F. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Hãy xác định thành phần các chất trong A, B, C, D, E, F và G.
Viết các phương trình hóa học xảy ra.

Dạng 2: Bài tập oxide base tác dụng với acid

- Bài tập xác định công thức của oxide base

Bài 1. X là một oxide kim loại chứa 70% khối lượng kim loại. Cần bao nhiêu lít dung dịch H_2SO_4 1M để hòa tan hết 40 gam X:

A. 0,75 lít B. 1 lít C. 1,25 lít D. 0,5 lít

Hướng dẫn giải:

Oxide kim loại M nặng 40 gam $\rightarrow$ O chiếm $40 \cdot 0,3 = 12$ gam $\rightarrow n_{\text{O}} = 0,75$ mol
Khi hòa tan oxide vào toàn bộ lượng O đi vào nước

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,75$$

Bảo toàn nguyên tố H $\rightarrow V = 0,75 \text{ lit}$

Bài 2. Kim loại M tạo được oxide, trong đó M chiếm 60% về khối lượng. Để hòa tan hết a gam oxide trên cần vừa đủ 100 gam dung dịch HCl 14,6%. Kim loại M và giá trị của a lần lượt là

A. Mg và 16. B. Mg và 8. C. Ca và 16. D. Ca và 11,2.

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{O (oxide)}} = 0,4 \rightarrow n_{\text{O}} = 0,2 \rightarrow m_{\text{O}} = 3,2 \text{ gam}$$

Trong oxide, M chiếm 60% còn O chiếm 40% về khối lượng $\rightarrow m_{\text{M}} = 1,5m_{\text{O}} = 4,8$ gam

$$a = 4,8 + 3,2 = 8 \text{ gam}$$



$$\frac{0,2}{n} \quad 0,4 \quad \text{mol}$$

$$\frac{0,2}{n} \cdot (2M + 16n) = 8$$

$$2M + 16n = 40n$$

$$M = 12n$$

M là Mg

Bài 3. Hòa tan 1,6 gam M_2O_n bằng 98,4 gam dung dịch H_2SO_4 loãng vừa đủ được dung dịch muối X có nồng độ 4%. Nồng độ phần trăm của dung dịch H_2SO_4 đã dùng là

A. 3,98%. B. 1,99%. C. 2,98%. D. 1,96%.

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

Bài 4. Cho m gam một oxide của kim loại M (hóa trị n) tác dụng hoàn toàn với dung dịch H_2SO_4 loãng, thu được 2,5m gam muối sulfate. Kim loại M là

- A. Al. B. Mg. C. Cu. D. Fe.

Bài 5. Hòa tan hoàn toàn m gam một oxide kim loại M (hóa trị II) bằng dung dịch H_2SO_4 9,8% (vừa đủ), thu được dung dịch muối MSO_4 14,8%. Công thức của oxide kim loại là

- A. ZnO. B. CuO. C. MgO. D. FeO.

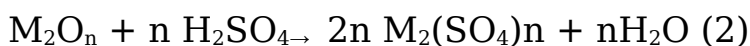
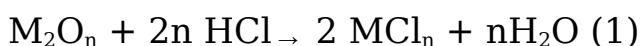
Bài 6. Oxide của một nguyên tố ứng với công thức chung R_2O . Trong hợp chất này oxi chiếm 25,81% về khối lượng

- a. Xác định nguyên tố R.
b. Hãy cho biết R thuộc chu kỳ nào, nhóm nào trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học. Nêu tính chất hóa học cơ bản của R (Viết phương trình hóa học minh họa)

Bài tập oxide base tác dụng với acid

- Phương pháp:

Dạng 1 đó là M là kim loại đứng sau Al

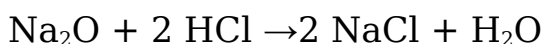


$$\begin{aligned} n_{\text{O}_{\text{oxide}}} &= n_{\text{H}_2\text{O}} \\ m_{\text{Kim loại}} &= m_{\text{oxide}} - 16.n_{\text{O}_{\text{oxide}}} \end{aligned}$$

Theo Pt 1, 2 ta có $m_{\text{muối}} = m_{\text{Kim loại}} + m_{\text{Cl}} + m_{\text{SO}_4}$

Dạng 2: M là kim loại đứng trước Al như Na_2O , K_2O , BaO , CaO

Khi cho hỗn hợp oxide này tác dụng với acid có các phương trình sau:



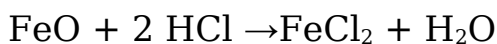
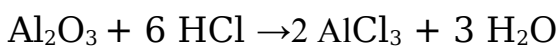
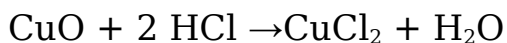
Bài tập cho hỗn hợp oxide base tác dụng với acid

Bài 1. Hòa tan hết 2,54 gam hỗn hợp X gồm CuO, Al_2O_3 , FeO trong lượng vừa đủ 200 ml dung dịch HCl 0,5 M, thu được dung dịch Y chứa m gam hỗn hợp muối. Xác định giá trị của m.

- A. 4,39. B. 5,29. C. 2,59. D. 6,19.

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{HCl}} = 0,1 \text{ mol}$$



Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

Theo Pt 1,2,3 ta có: $n_{\text{HCl}} = 2 n_{(\text{O}) \text{ oxide}} \rightarrow n_{(\text{O}) \text{ oxide}} = 0,05 \text{ mol} \rightarrow m_{(\text{O}) \text{ oxide}} = 0,8 \text{ mol}$

$$m_{\text{kim loại}} = m_{\text{oxide}} - m_{(\text{O}) \text{ oxide}} = 2,54 - 0,8 = 1,74 \text{ gam}$$

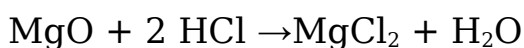
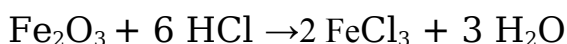
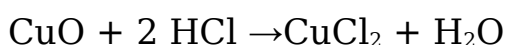
$$m_{\text{muối}} = 1,74 + 0,1.35,5 = 5,29 \text{ gam}$$

Bài 2. Hòa tan hết m gam hỗn hợp các oxide gồm CuO, MgO và Fe₂O₃ vào 400 ml dung dịch acid HCl 3M (vừa đủ). Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 65 gam muối khan. Giá trị của m là

- A. 22,4 gam. B. 32,0 gam. C. 21,2 gam.
D. 30,2 gam.

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{HCl}} = 0,4.3 = 1,2 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{kim loại}} = 65 - 1,2.35,5 = 22,4 \text{ gam}$$



$$n_{(\text{O}) \text{ oxide}} = 1/2. n_{\text{HCl}} = 0,6 \text{ mol}$$

$$m_{\text{oxide}} = m_{\text{kim loại}} + m_{(\text{O}) \text{ oxide}} = 22,4 + 0,6.16 = 32 \text{ gam}$$

Bài 3. Hòa tan hết 6,42 gam hỗn hợp X gồm CuO, ZnO, Fe₂O₃ trong lượng vừa đủ 100 ml dung dịch H₂SO₄ 1M, thu được dung dịch Y chứa m gam hỗn hợp muối. Xác định giá trị của m.

- A. 16,22. B. 15,32. C. 14,42. D. 12,62.

Bài 4. Một hỗn hợp X gồm kim loại M và oxide MO. Hỗn hợp X tan vừa đủ trong 0,2 lít dung dịch H₂SO₄ 0,5M tạo ra 12,395 lít H₂ (ở đkc). Biết khối lượng của M trong hỗn hợp X bằng 0,6 lần khối lượng của MO trong hỗn hợp đó. Khối lượng kim loại M và MO trong X là:

- A. 1,2 gam Mg và 2 gam MgO. B. 2,0 gam Ca và 2,8 gam CaO.
C. 6,85 gam Ba và 7,65 gam BaO. D. 3,25 gam Zn và 4,05 gam ZnO.

Bài 5. Cho 31,65 gam hỗn hợp rắn R, RO phản ứng vừa đủ với m gam dd HCl 14,6% thu được một muối và 7,437 lít khí H₂ (đkc). Biết nồng độ phần trăm của muối trong dd là 23,9%. Phần trăm khối lượng của R trong hỗn hợp ban đầu có giá trị **gần nhất** với

- A. 61,5%. B. 62,5%. C. 61,0%. D. 62,0%.

Bài 6. Cho 20 gam hỗn hợp gồm Mg, MgO, Zn, ZnO, Al, Al₂O₃ (trong đó oxi chiếm 25,6% về khối lượng) tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl thì thu được dung dịch X và 1,9832 lít khí (đkc). Cô cạn X được m gam muối khan. Giá trị của m là

- A. 42,00. B. 25,68. C. 43,28. D. 34,48.

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

0,03 0,03

$m_{Cu} = 0,03.64 = 1,92 \text{ gam}$

Bài 3. Cho 16 g Fe_2O_3 và 6,4 g Cu vào 300 ml dung dịch HCl 2 M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng chất rắn không bị hòa tan là:

- A. 3,2 g B. 6,4 g C. 5,6 g D. 0,0 g

Bài 4. Cho hỗn hợp gồm 8 gam Cu và 8 gam Fe_2O_3 vào 400 ml dung dịch H_2SO_4 0,5M. Tính khối lượng chất rắn chưa tan?

- A. 3,2 gam B. 8,0 gam C. 4,8 gam D. 6,4 gam

Bài 5. cho 16 g Fe_2O_3 và 16g Cu vào 200ml dd HCl. sau pứ còn lại 15,2 g chất rắn. C_M dd HCl bằng:

- A. 2,15 B. 2,125 C. 2,35 D. 2,25

Bài 6. Hỗn hợp rắn A gồm Al_2O_3 , Mg, Fe_3O_4 và Zn trong đó oxi chiếm 25,449% về khối lượng. Hòa tan hết 48,41 gam hỗn hợp rắn A cần dùng dung dịch chứa HCl 1,0M và H_2SO_4 1,25M thu được 8,6765 lít H_2 (đkc) và dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được m gam muối khan. Giá trị m là

- A. 135,61 gam. B. 134,42 gam. C. 136,56 gam.
D. 165,14 gam.

Bài 7. Hòa tan hết 26,5 gam hỗn hợp bột gồm Mg, Al, Al_2O_3 và MgO bằng 800 ml dung dịch hỗn hợp gồm HCl 0,5M và H_2SO_4 0,75M (vừa đủ). Sau phản ứng thu được dung dịch X và 4,958 lít khí H_2 (ở đkc). Cô cạn dung dịch X thu được khối lượng muối khan là:

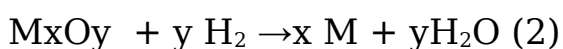
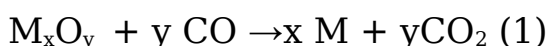
- A. 88,7 gam B. 95,2 gam C. 86,5 gam D. 99,7 gam

Dạng 4:

BÀI TẬP LIÊN QUAN ĐẾN TÍNH KHỬ CO / CHIA THÀNH 2 PHẦN:

Phương pháp giải bài tập:

C, H_2 , CO đóng vai trò là chất khử



Chú ý: M là kim loại đứng sau Al

Theo PTHH ta có:

$$n_{O(\text{oxide})} = n_{CO} = n_{CO_2}$$

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

$$n_{O(\text{oxide})} = n_{H_2} = n_{H_2O}$$

$$n_{O(\text{oxide})} = n_{CO} + n_{H_2} = n_{CO_2} + n_{H_2O}$$

$$m_{\text{chất rắn giảm}} = m_{O(\text{oxide tách rời})}$$

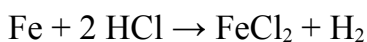
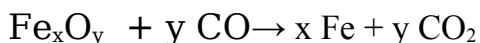
Chú ý: hóa trị của kim loại M có thể thay đổi khi M trong oxide và khi cho M tác dụng với HCl

Bài 1. Khử hoàn toàn 8,12 gam Fe_xO_y bằng CO, sau đó hòa tan Fe tạo thành bằng dung dịch HCl dư thu được 2,60295 lít H_2 (đkc). Công thức của iron oxide là:

- A.** FeO. **B.** Fe_2O_3 . **C.** Fe_3O_4 . **D.** FeO hoặc Fe_2O_3 .

Hướng dẫn giải:

$$n_{H_2} = 0,105 \text{ mol}$$



$$n_{Fe} = 0,105 \rightarrow m_{Fe} = 5,88 \text{ gam} \rightarrow m_O = 8,12 - 5,88 = 2,24 \text{ mol} \rightarrow n_O = 0,14 \text{ mol}$$

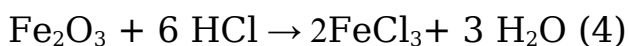
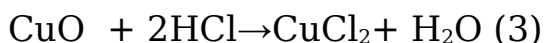
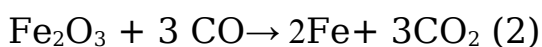
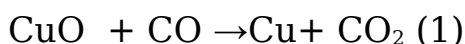
$$x:y = n_{Fe}:n_O = 0,105:0,14 = 3:4 \text{ Công thức của iron oxide là: } Fe_3O_4.$$

Bài 2. Khử hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm CuO, Fe_2O_3 cần vừa đủ 4,958 lít CO (đkc). Mặt khác, để hoà tan hết m gam X cần vừa đủ V ml dung dịch HCl 1M. Giá trị của V là

- A.** 400 ml. **B.** 100 ml. **C.** 300 ml. **D.** 200 ml.

Hướng dẫn giải:

$$n_{CO} = 0,2 \text{ mol}$$



$$\text{Theo PTHH: 1,2 ta có } n_{(O) \text{ oxide}} = n_{CO} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\text{Theo PTHH: 3,4 ta có } n_{HCl} = 2 n_{(O) \text{ oxide}} = 0,4 \text{ mol}$$

Thể tích dung dịch HCl cần dùng là 400ml

Bài 3. Khử hoàn toàn 16,32 gam hỗn hợp X gồm Fe_3O_4 và CuO bằng khí CO dư, thu được 12 gam hỗn hợp rắn Y. Cho 16,32 gam X vào dung

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

dịch HCl loãng, dư thu được dung dịch chứa m gam muối. Giá trị của m là

- A. 31,17. B. 22,86. C. 26,91. D. 33,30.

Bài 4. Khử hoàn toàn 15,2 gam hỗn hợp gồm Fe_2O_3 và FeO bằng H_2 ở nhiệt độ cao thu được iron kim loại. Để hòa tan hết lượng iron này cần 100 ml dung dịch HCl 4M. Thành phần phần trăm của mỗi oxide nói trên là

- A. 42,11% và 57,89% B. 52,63% và 47,37% C. 63,16% và 36,84% D. 73,68% và 26,32%

Bài 5. Cho một luồng khí CO đi qua ống đựng 0,01 mol FeO và 0,03 mol Fe_2O_3 (hỗn hợp A) đốt nóng. Sau khi kết thúc thí nghiệm thu được 4,784 gam chất rắn B gồm 4 chất. Hòa tan chất rắn B bằng dung dịch HCl dư thấy thoát ra 0,7437 lít H_2 (ở đkc). Tính số mol Fe_3O_4 trong hỗn hợp B, biết rằng trong B số mol oxide iron từ bằng $\frac{1}{3}$ tổng số mol iron (II) oxide và iron (III) oxide.

- A. 0,006 mol. B. 0,008 mol. C. 0,01 mol. D. 0,012 mol.

Bài 6. Hòa tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp X gồm CuO , Fe_2O_3 , MgO cần dùng vừa đủ 225 ml dung dịch HCl 2M. Mặt khác, nếu đốt nóng 12 gam X trong khí CO dư để phản ứng xảy ra hoàn toàn thì thu được 10 gam chất rắn Y. Phần trăm khối lượng Fe_2O_3 trong hỗn hợp X bằng:

- A. 33,33 % B. 40,00 % C. 66,67 % D. 50,00 %

Bài 7. Hòa tan hoàn toàn 13,92 gam hỗn hợp X gồm MgO , FeO và Fe_2O_3 phải dùng vừa hết 520 ml dung dịch HCl 1M. Mặt khác, khi lấy 0,27 mol hỗn hợp X đốt nóng trong ống sứ không có không khí rồi thổi một luồng H_2 dư đi qua để phản ứng xảy ra hoàn toàn thì thu được m gam chất rắn và 4,86 gam nước. Xác định m ?

- A. 16,56. B. 20,88. C. 25,06. D. 16,02.

Bài 8. Hỗn hợp X có khối lượng 17,86 gam gồm CuO , Al_2O_3 và FeO . Cho H_2 dư đi qua X nung nóng, sau khi phản ứng xong thu được 3,6 gam H_2O . Mặt khác, hòa tan hoàn toàn X bằng dung dịch HCl (dư), được dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được 33,81 gam muối khan. Khối lượng Al_2O_3 trong X là

- A. 3,06 gam. B. 1,53 gam. C. 3,46 gam. D. 1,86 gam.

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

Bài 9. Chia 5,44 gam hỗn hợp gồm FeO, Fe₂O₃ và CuO thành hai phần bằng nhau. Hoà tan hết phần một bằng dung dịch HCl, thu được 4,92 gam muối. Khử hoàn toàn phần hai bằng khí CO, thu được m gam kim loại. Giá trị của m là

- A. 2,08. B. 2,24. C. 2,40. D. 1,92.

Bài 10. Hỗn hợp T gồm CuO, Fe₂O₃ và Fe₃O₄. Hoà tan hết 7,12 gam T bằng dung dịch H₂SO₄ loãng, thu được m gam muối sulfate. Mặt khác, khử hoàn toàn 7,12 gam T cần vừa đủ 2,9748 lít khí CO (đkc). Giá trị của m là

- A. 21,76. B. 18,88. C. 16,72. D. 18,64.

Bài 11. Cho m gam hỗn hợp X gồm CuO, Fe₂O₃, FeO tác dụng vừa đủ với 100 ml dung dịch chứa H₂SO₄ 1M và HCl 1M. Thổi tích (ở đkc) hỗn hợp khí CO và H₂ tối thiểu cần dùng để khử hoàn toàn m gam hỗn hợp X là:

- A. 3,7185 lít. B. 7,437 lít. C. 1,2395 lít. D. 4,958 lít.

Bài 12. Cho 31,9 gam hỗn hợp Al₂O₃, ZnO, FeO, CaO tác dụng hết với CO dư, đun nóng thu được 28,7 gam hỗn hợp X. Cho X tác dụng với dung dịch HCl dư thu được V lít khí H₂ (đktc). V có giá trị là

- A. 6,1975. B. 12,395. C. 7,437. D. 4,958.

Bài 13. Dẫn luồng khí CO dư đi qua hỗn hợp X gồm Fe và Fe₂O₃, kết thúc phản ứng thu được phần rắn Y giảm 4,8 gam so với X. Mặt khác, hòa tan hoàn Y trong dung dịch HCl dư thấy thoát ra 7,437 lít khí (ở đkc). Phần trăm khối lượng Fe có trong X là

- A. 25,93%. B. 51,22%. C. 41,77%. D. 36,78%.

Bài 14. Hòa tan hết 19,68 gam hỗn hợp X gồm Fe và các oxide iron trong dung dịch HCl loãng dư thu được 1,9832 lít khí H₂ (đkc) và dung dịch X có chứa 22,86 gam muối FeCl₂. Mặt khác, để khử hoàn toàn 29,52 gam hỗn hợp X trên về kim loại cần dùng vừa đúng V lít hỗn hợp khí CO và H₂ (ở điều kiện tiêu chuẩn). Giá trị của V là

- A. 6,1975. B. 11,1555. C. 7,437. D. 9,29625.

Bài 15. Khi dùng khí CO để khử Fe₂O₃ thu được hỗn hợp chất rắn X. Hòa tan X bằng dung dịch HCl (dư) giải phóng 4,958 lít khí (đkc). Dung dịch sau phản ứng tác dụng với NaOH dư thu được 45 gam kết tủa trắng xanh. Thổi tích CO (ở đktc) cần dùng là

- A. 7,437 lít. B. 9,916 lít. C. 11,1555 lít. D. 14,874 lít.

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

Bài 16. Khử hoàn toàn m gam một oxide của iron bằng khí CO, hấp thụ toàn bộ lượng CO₂ tạo thành vào 1 lít dung dịch Ba(OH)₂ 0,1M, thu được 9,85 gam kết tủa.

Hoà tan hết m gam oxide iron trên bằng dung dịch HCl, thu được 16,25 gam muối clorua.

Giá trị của m là

- A. 7,2. B. 11,2. C. 10,8. D. 8,0.

Bài 17. Chia m gam một oxide của iron thành hai phần bằng nhau.

Khử hoàn toàn phần một bằng khí CO dư, hấp thụ hết lượng CO₂ tạo thành vào 750 mL dung dịch gồm NaOH 0,08M và Ba(OH)₂ 0,06M, thu được 5,91 gam kết tủa.

Hòa tan hoàn toàn phần hai bằng lượng vừa đủ dung dịch gồm H₂SO₄ 0,4M và HCl 0,8M; cô cạn dung dịch, thu được 15,06 gam muối khan.

Giá trị của m là

- A. 8,64. B. 13,92. C. 19,20. D. 12,96.

Bài 18. Khử hoàn toàn 4,06 gam oxide kim loại bằng CO ở nhiệt độ cao thành kim loại. Dẫn toàn bộ sản phẩm khí sinh ra vào dung dịch Ca(OH)₂ dư thấy tạo thành 7 gam kết tủa. Nếu lấy lượng kim loại sinh ra hoà tan hết vào dung dịch HCl thì thu được 1,176 lít khí H₂ (ở đktc). Công thức của oxide kim loại đã dùng là

- A. CuO. B. Al₂O₃. C. Fe₃O₄. D. ZnO.

Bài 19. Dẫn V lít khí CO (đktc) đi qua ống sứ nung nóng đựng m gam một oxide kim loại, thu được 6 gam chất rắn X và hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với H₂ bằng 20 (giả thiết chỉ xảy ra phản ứng khử oxide thành kim loại). Dẫn Y vào dung dịch nước vôi trong dư, tạo thành 7,5 gam kết tủa. Biết X phản ứng được với tối đa 110 mL dung dịch H₂SO₄

1M, tạo thành dung dịch Z và $\frac{V}{2}$ lít khí H₂ (đktc). Tổng số nguyên tử trong phân tử oxide ban đầu là

- A. 5. B. 2. C. 7. D. 3.

Bài 20. Hỗn hợp X gồm Al₂O₃ và Fe₂O₃. Dẫn khí CO qua 21,1 gam X và nung nóng thu được hỗn hợp Y gồm 5 chất rắn và hỗn hợp khí Z. Dẫn Z qua dung dịch Ca(OH)₂ dư thấy có 15 gam kết tủa. Y tác dụng vừa đủ với 1 lít dung dịch H₂SO₄ 0,35M thu được dung dịch T và có 1,2395 lít khí thoát ra (đktc). % theo khối lượng của Al₂O₃ trong hỗn hợp X có giá trị gần nhất với ?

- A. 14,7% B. 24,2% C. 74,5% D. 53,1%

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

Bài 21. Hỗn hợp X gồm CuO và Fe₂O₃. Hoà tan hoàn toàn 44 gam X bằng dung dịch HCl (dư), sau phản ứng thu được dung dịch chứa 85,25 gam muối. Mặt khác, nếu khử hoàn toàn 22 gam X bằng CO (dư), cho hỗn hợp khí thu được sau phản ứng lội từ từ qua dung dịch Ba(OH)₂ (dư) thì thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là
A. 76,755. **B.** 73,875. **C.** 147,750. **D.** 78,875.

Hướng dẫn giải

Câu 2:

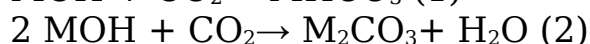
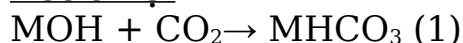
Hướng dẫn giải

.....

Dạng 4: Bài tập oxide acid tác dụng với dung dịch Base

- Cho biết số mol CO₂, SO₂, biết số mol của NaOH/KOH. Tính khối lượng chất rắn sau phản ứng
- Cho biết số mol của NaOH và khối lượng rắn sau phản ứng
- Cho biết số mol

Bài toán 1: KHÍ SO₂ HOẶC CO₂ VỚI DUNG DỊCH NaOH HOẶC KOH
Bài toán cho biết số mol của CO₂/ SO₂ và số mol của dung dịch kiềm
Xét tỉ lệ



$$k = \frac{n_{\text{NaOH}}}{n_{\text{CO}_2}}$$

chất có hệ số lớn hơn thì nằm trên tử, chất có hệ số nhỏ hơn thì nằm dưới mẫu

+ Nếu $k \leq 1$ thì xảy ra phản ứng 1, dấu nhỏ hơn xảy ra khi CO₂ dư, dấu bằng xảy ra khi phản ứng vừa đủ.

+ Nếu $1 < k < 2$ thì xảy ra cả 2 phản ứng 1 và 2 ta sẽ gọi ẩn x,y giải theo bài toán hỗn hợp đặt ẩn.

+ Nếu $k \geq 2$ thì xảy ra phản ứng số 2, dấu bằng xảy ra khi phản ứng vừa đủ, dấu lớn hơn xảy ra khi MOH dư

+ Chất hấp thụ vào bình NaOH tăng:

$$m_{\text{bình tăng}} = m_{\text{dd tăng}} = m_{\text{chất hấp thụ}} (\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O có thể có})$$

Bài 1: Dẫn 4,958 lít khí CO₂ (đkc) qua dung dịch có hoà tan 12 gam NaOH. Viết phương trình phản ứng tính khối lượng muối tạo thành sau phản ứng.

Hướng dẫn giải

Số mol CO₂ là: $4,958 : 24,79 = 0,2$ (mol)

Số mol NaOH là : $12 : 40 = 0,3$ (mol)

Vì $n_{\text{NaOH}} / n_{\text{CO}_2} = 0,3 / 0,2 = 1,5$

Do $1 < 1,5 < 2$ nên phản ứng tạo ra cả 2 loại muối axit và trung hòa



Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

0,15 0,3 0,15 0,15 (mol)



0,05 (0,2-0,15) 0,05 0,1 (mol)

Khối lượng Na_2CO_3 là : $(0,15-0,05) \times 106 = 10,6 \text{ (g)}$

Khối lượng NaHCO_3 là : $84 \times 0,1 = 8,4 \text{ (g)}$

Bài 2: Dẫn 4,958 lít khí SO_2 (đkc) qua dung dịch có hoà tan 11,2 gam KOH .
Viết phương trình phản ứng tính khối lượng muối tạo thành sau phản ứng.

Bài 3: Dẫn 9,916 lít khí CO_2 (đkc) qua dung dịch có hoà tan 11,2 gam KOH .
Viết phương trình phản ứng tính khối lượng muối tạo thành sau phản ứng.

Bài 4: Cho 6,1975 lít CO_2 (đkc) đi qua 164ml dung dịch NaOH 20% ($d = 1,22 \text{ g/ml}$) thu được dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thì thu được bao nhiêu gam chất rắn? Tính C% và C_M của các chất tan trong dung dịch X

Bài 5: Cho V(l) khí CO_2 (đkct) sục vào 200ml dung dịch NaOH 2M ta thu được 5,3 gam Na_2CO_3 .

Tính V và C_M của chất tan trong dung dịch thu được?

Bài 6: a. Sục 3,7185 lít CO_2 (đkct) vào 250 ml dd NaOH 1M thu được dung dịch A. Tính C_M của dung dịch A

b. Cho 2,2 gam CO_2 vào 100 gam dung dịch NaOH 6% thu được dung dịch B. Tính C% của dung dịch B

Bài 7: Sục 4,958 lít CO_2 (đkct) qua 150 gam dung dịch NaOH 10%. Tính C% của dung dịch thu được?

Bài 8: Hòa tan hoàn toàn 4,6 gam Na vào 80 gam H_2O được dung dịch A

a. Tính C% của dung dịch A

b. Sục 7,437 lít CO_2 (đkc) qua dung dịch A được dung dịch B. Tính C% của dung dịch B

Bài 9: Cho a mol CO_2 sục qua dung dịch chứa b mol NaOH thu được dung dịch A

a. Biện luận để xác định thành phần các chất trong dung dịch A theo a, b

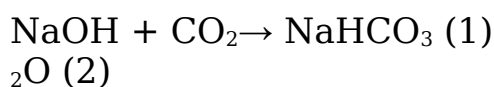
b. Áp dụng: Em hãy đưa ra 1 giá trị của a, b bất kì. Tính số mol của các chất trong dung dịch A

Bài 10: Đốt cháy hoàn toàn V lít khí CH_4 (đkct) rồi dẫn toàn bộ sản phẩm sinh ra vào 100 gam dung dịch NaOH 20% thu được dung dịch A. Cho dung dịch A tác dụng với dung dịch CaCl_2 dư thì thu được 20 gam kết tủa. Tính V

Bài 11: Đốt cháy hoàn toàn a gam FeS_2 rồi dẫn toàn bộ sản phẩm khí sinh ra vào 50 gam dung dịch NaOH 20% thu được dung dịch A. Cho dung dịch A tác dụng với dung dịch BaCl_2 dư thì thu được 21,7 gam kết tủa. Tính a

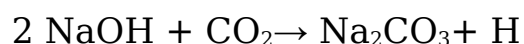
Bài toán cho biết a mol của dung dịch kiềm và khối lượng của muối b gam tính số mol của CO_2

Viết 2PTHH điền số mol của kiềm → số mol muối → khối lượng của muối



a a

Giả sử chỉ xảy ra phản ứng 1 → $m_{\text{muối}} = 84a$
→ $m_{\text{muối}} = 106.0,5a = 53a$



a a

Giả sử chỉ xảy ra phản ứng 2

0,5a

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

TH1: Nếu $b < 53a$ → chỉ xảy ra phản ứng số 2 và còn dư NaOH

Gọi số mol của CO_2 là x số mol của muối là x → Lập phương trình khối lượng rắn →

$$m_{\text{rắn}} = m_{\text{muối}} + m_{\text{NaOH}}$$

TH2: Nếu $b = 53a$ → chỉ xảy ra phản ứng số 2 → Số mol CO_2 là $0,5a$

TH3: Nếu $b = 84a$ → chỉ xảy ra phản ứng số 1 → Số mol CO_2 là a

TH4: Nếu $53a < b < 84a$ Xảy ra theo cả 2 phản ứng 1,2 gọi số mol của mỗi muối và lập hệ pt

Bài 1: Dẫn V lít SO_2 (đktc) qua 200 ml dung dịch NaOH 0,1M. Tính V để thu được 2,15 gam Na_2SO_3 . Tính CM của dung dịch thu được.

Bài 2: Dẫn V lít CO_2 (đktc) qua 100 ml dung dịch NaOH 0,5M. Tính V để thu được 4,3 gam Na_2CO_3 . Tính CM của dung dịch thu được.

Bài 3: Dẫn V lít CO_2 (đktc) qua 300 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M. Tính V để thu được 1,97 gam BaCO_3 . Tính CM của dung dịch thu được.

Bài 4: Dẫn V lít CO_2 (đktc) qua 150 ml dung dịch KOH 0,2M. Tính V để thu được 1,38 gam K_2CO_3 . Tính C_M của dung dịch thu được

Bài 5: Dẫn V lít SO_2 (đktc) qua 250 ml dung dịch NaOH 0,2M. Tính V để thu được 3,15 gam Na_2SO_3 . Tính CM của dung dịch thu được.

Bài 6: Dẫn V lít CO_2 (đktc) qua 100 ml dung dịch NaOH 0,3M. Tính V để thu được 2,3 gam Na_2CO_3 . Tính CM của dung dịch thu được.

Bài 7: Dẫn V lít CO_2 (đktc) qua 200 ml dung dịch KOH 0,25M. Tính V để thu được 5,52 gam K_2CO_3 . Tính CM của dung dịch thu được.

Bài 8: Dẫn V lít CO_2 (đktc) qua 500 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M. Tính V để thu được 4,93 gam BaCO_3 . Tính CM của dung dịch thu được.

Bài 9: Dẫn V lít SO_2 (đktc) qua 150 ml dung dịch KOH 0,2M. Tính V để thu được 2,76 gam

K_2SO_3 . Tính C_M của dung dịch thu được.

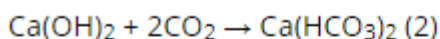
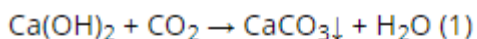
Bài 10: Dẫn V lít CO_2 (đktc) qua 300 ml dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,15M. Tính V để thu được 3,00 gam CaCO_3 . Tính CM của dung dịch thu được.

Bài 11: Dẫn V lít SO_2 (đktc) qua 400 ml dung dịch NaOH 0,2M. Tính V để thu được 6,3 gam Na_2SO_3 . Tính C_M của dung dịch thu được.

DẠNG 2: KHÍ SO_2 HOẶC CO_2 VỚI DUNG DỊCH $\text{Ca}(\text{OH})_2$ HOẶC $\text{Ba}(\text{OH})_2$

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

Phương trình hóa học :



Xét tỉ lệ: $T = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{Ca(OH)}_2}}$

- Nếu $T \geq 1$: chỉ tạo muối $\text{CaCO}_3 \Rightarrow n_{\text{Ca(OH)}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{CO}_2}$

- Nếu $T \leq 2$: chỉ tạo muối $\text{Ca(HCO}_3)_2 \Rightarrow n_{\text{Ca(OH)}_2} = n_{\text{Ca(HCO}_3)_2}$

- Nếu $1 < T < 2$: tạo cả muối CaCO_3 và $\text{Ca(HCO}_3)_2 \Rightarrow n_1 = n_{\text{OH}^-} - n_{\text{CO}_2}$

- Xét tương tự với Ba(OH)_2

- Sự tăng giảm khối lượng dung dịch : Khi cho sản phẩm cháy vào bình Ca(OH)_2 hay Ba(OH)_2

$m_{\text{bình tăng}} = m_{\text{hấp thụ}}$

$m_{\text{dd tăng}} = m_{\text{hấp thụ}} - m_{\text{kết tủa}}$

$m_{\text{dd giảm}} = m_{\text{kết tủa}} - m_{\text{hấp thụ}}$

- Nếu không có các dữ kiện trên ta phải chia trường hợp để giải.

Bài 1: Dẫn 2,479 lít khí CO_2 (đk) qua 200 ml dung dịch Ca(OH)_2 0,1M. Tính khối lượng muối sinh ra

Bài 2: Dẫn 7,437 lít khí CO_2 (đkc) qua 100 ml dung dịch Ba(OH)_2 2M. Tính khối lượng muối sinh ra và nồng độ chất tan trong dung dịch thu được sau phản ứng

Bài 3: Cho 3,2 gam SO_2 qua 80 gam dung dịch Ca(OH)_2 3,7% được dung dịch A.

a. Trong dung dịch A có những chất nào

b. Tính C% của chất tan trong dung dịch A

Bài 4: Sục V lít CO_2 (đkc) qua 150 gam dung dịch Ca(OH)_2 2,96%. Tính V để

a. Không thu được kết tủa

b. Được kết tủa lớn nhất

c. Được 3 gam kết tủa

Bài 5: Hòa tan 2,8 gam CaO vào nước ta được dung dịch A

a. Cho 1,85925 lít CO_2 (đkc) hấp thụ vào dung dịch A. Hỏi có bao nhiêu gam kết tủa

b. Nếu cho khí CO_2 sục qua dung dịch A và sau khi kết thúc thí nghiệm thấy có 1 gam kết tủa thì có bao nhiêu lít khí CO_2 (đkc) đã tham gia phản ứng

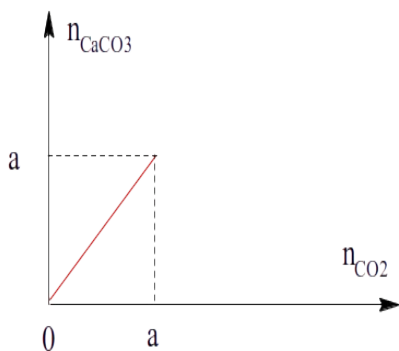
Bài 6: Sục a mol CO_2 vào dung dịch chứa b mol Ca(OH)_2 thu được các chất A
Biện luận để xác định thành phần các chất A thu được sau khi các phản ứng đã xảy ra hoàn toàn

DẠNG BÀI TẬP LIÊN QUAN ĐẾN ĐỒ THỊ

+ Khi sục từ từ CO_2 vào dung dịch chứa a mol Ca(OH)_2

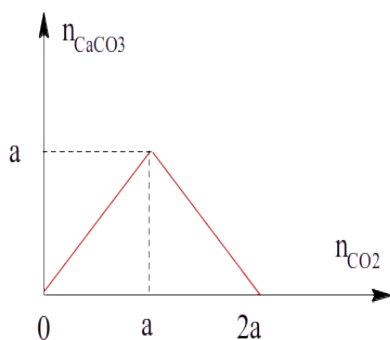
Lúc đầu xảy ra pư: $\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O} \Rightarrow$ đồ thị của pư này là **H.1:**

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh



H.1

H.2



Suy ra: **- Lượng kết tủa tăng dần**
- Số mol kết tủa luôn bằng số mol CO₂.
- Số mol kết tủa max = a (mol)

Sau đó khi lượng Ca(OH)₂ hết, nếu tiếp tục cho CO₂ vào thì lượng kết tủa CaCO₃↓ tan dần

theo pư: $\text{CO}_2 + \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

Suy ra: **- Lượng kết tủa giảm dần đến 0 (mol)**

+ Tọa độ các điểm quan trọng

Điểm cực tiểu: (0, 2a)

Điểm cực

đại(kết tủa cực đại): (a, a) .

[a là số mol của Ca(OH)₂]

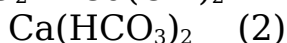
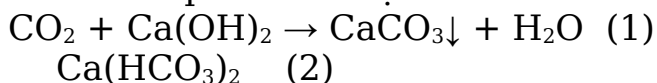
⇒ kết tủa cực

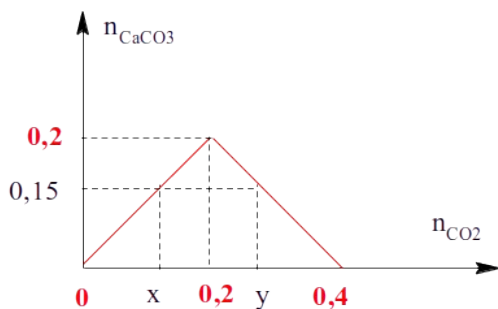
đại là a mol

Bài 1: Hấp thụ hết V lít CO₂ ở đktc vào 4 lít dung dịch Ca(OH)₂ 0,05 M thu được 15 gam kết tủa. Giá trị của V là **A. 4,958 lít hoặc 6,1975 lít. B. 3,7185 lít. C. 4,958 lít. D. 3,7185 lít hoặc 6,1875 lít.**

Giải

Ta có các pư và đồ thị như sau:



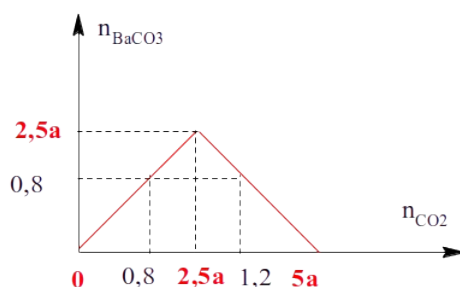


- + Tại điểm cực đại: (0,2; 0,2): Chỉ xảy ra (1)
 Từ đồ thị $\Rightarrow$ số mol $\text{Ca(OH)}_2 = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow \text{CaCO}_3 \text{ max} = 0,2 \text{ mol}$
- + Tại điểm (x; 0,15): Chỉ xảy ra (1), Từ đồ thị $\Rightarrow x = 0,15 \text{ mol}$
- + Tại điểm (y; 0,15): Xảy ra (1,2) Từ đồ thị $\Rightarrow 0,4 - y = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow y = 0,25 \text{ mol}$
 $\Rightarrow V = 3,7185 \text{ lít hoặc } 6,1875 \text{ lít}$

Bài 2: Hấp thụ hoàn toàn 29,748 lít CO_2 (đkc) vào 2,5 lít dung dịch Ba(OH)_2 a mol/l thu được 157,6 gam kết tủa. Giá trị của a là **A.** 0,4 mol/l. **B.** 0,3 mol/l. **C.** 0,5 mol/l. **D.** 0,6 mol/l.

Giải

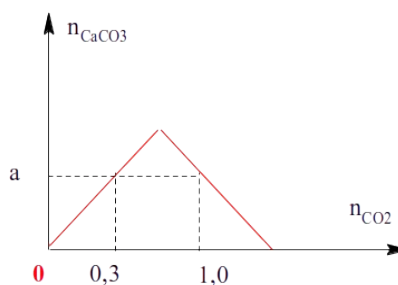
+ Ta có: $\text{CO}_2 = 1,2 \text{ mol}$; $\text{BaCO}_3 = 0,8 \text{ mol}$; $\text{Ba(OH)}_2 = 2,5a \text{ mol}$.



+ Đồ thị của bài toán:

+ Do đồ thị đối xứng nên ta có: $2,5a - 0,8 = 1,2 - 2,5a \Rightarrow a = 0,4$.

Bài 3: Sục từ từ đến dư CO_2 vào một cốc đựng dung dịch Ca(OH)_2 . KQ thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị như hình bên. Khi lượng CO_2 đã sục vào dung dịch là 0,85 mol thì lượng kết tủa đã xuất hiện là m gam. Giá trị của m là



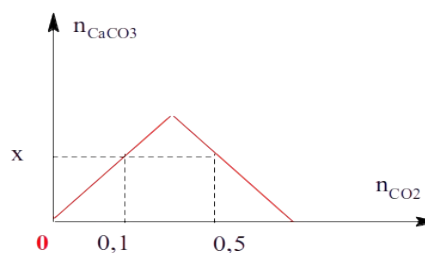
(Hình 1)

- A. 40 gam. B. 55 gam. C. 45 gam.
- D. 35 gam.

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

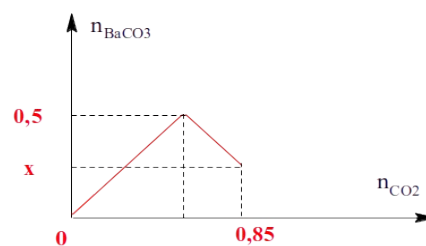
Bài 4: Sục từ từ đến dư CO_2 vào dung dịch chứa a mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị như hình bên. Giá trị của a và x là

- A.** 0,3; 0,1. **B.** 0,4; 0,1.
C. 0,5; 0,1. **D.** 0,3; 0,2.



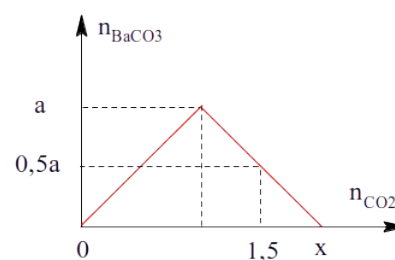
Câu 7: Sục CO_2 vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ta có kết quả theo đồ thị như hình bên. Giá trị của x là

- A.** 0,10 mol. **B.** 0,15 mol.
C. 0,18 mol. **D.** 0,20 mol.



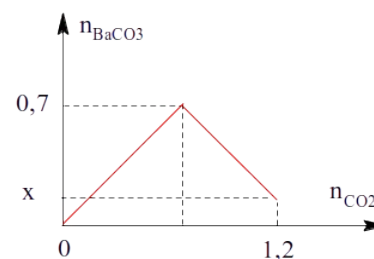
Câu 8: Sục CO_2 vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ta có kết quả theo đồ thị như hình bên. Giá trị của x là

- A.** 1,8 mol. **B.** 2,2 mol.
C. 2,0 mol. **D.** 2,5 mol.



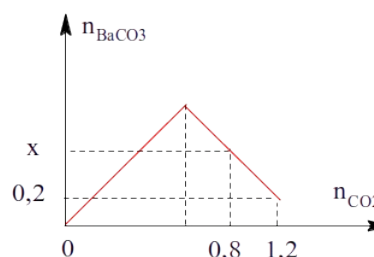
Câu 9: Sục CO_2 vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ta có kết quả theo đồ thị như hình bên. Giá trị của x là

- A.** 0,10 mol. **B.** 0,15 mol.
C. 0,18 mol. **D.** 0,20 mol.



Câu 10: Sục CO_2 vào dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ta có kết quả theo đồ thị như hình bên. Giá trị của x là

- A.** 0,60 mol. **B.** 0,50 mol.
C. 0,42 mol. **D.** 0,62 mol.



**DẠNG 3: CO₂ HOẶC SO₂ TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH CHỨA 2 BASE
NaOH, Ca(OH)₂,...**

Bài 1: Sục 3,36 lít khí CO₂ (đktc) vào 300ml dung dịch Ca(OH)₂ 0,2M và NaOH 0,3 M thu được a (g) kết tủa và dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được b gam chất rắn khan. Tìm a và b

Bài 2: Sục 4,48 lít khí CO₂ (đktc) vào 500ml dd NaOH 0,1 M và Ba(OH)₂ 0,2M tính m kết tủa thu được?

Bài 3: Cho 0,448 lít CO₂ (đktc) hấp thụ hết vào 100 ml dung dịch chứa hỗn hợp NaOH 0,06M và Ba(OH)₂ 0,12M thu được m gam kết tủa. Tính giá trị của m

Bài 4: Dẫn 13,44 lít khí CO₂(đktc) qua 200ml dung dịch gồm Ca(OH)₂ 0,1M và KOH 2M thu được dung dịch A. Tính khối lượng các chất trong A và C_M của dung dịch A

Bài 5: Dung dịch X chứa NaOH 0,2M và Ca(OH)₂ 0,1M. Sục 7,84 lít khí CO₂ (đktc) vào 1 lít dung dịch X thì khối lượng kết tủa thu được là bao nhiêu gam

Bài 6: Đốt cháy m gam FeS trong khí O₂ dư thu được khí X. Hấp thụ hoàn toàn khí X vào 200 ml dung dịch gồm NaOH 0,1 M và Ba(OH)₂ 0,2 M. Sau phản ứng thu được dung dịch Y và 4,34 gam kết tủa. Khi cho dung dịch NaOH vào dung dịch Y thì lại thấy có kết tủa. Tìm trị của m

Bài 7: Nung nóng m gam MgCO₃ đến khi khối lượng không đổi thì thu được V lít khí CO₂ (ở đktc). Hấp thụ hoàn toàn V lít CO₂ vào 400 ml dung dịch Ca(OH)₂ 0,1 M thì thu được 2,5 gam kết tủa và dung dịch X. Cho dung dịch NaOH dư vào X thì thu được a gam kết tủa. Tính V và a

Bài 8: Sục từ từ a mol khí CO₂ vào 800 ml dung dịch A gồm KOH 0,5M và Ca(OH)₂ 0,2M

a. Vẽ đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa số mol kết tủa và số mol khí CO₂

b. Tính giá trị của a để thu được khối lượng kết tủa lớn nhất

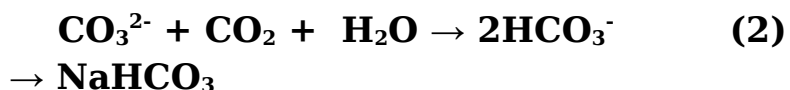
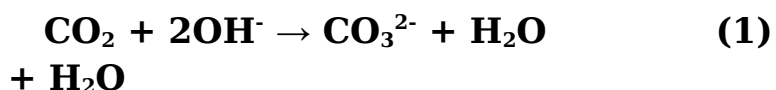
c. Tính giá trị của a để thu được 10 gam kết tủa

d. Tính khối lượng kết tủa khi a = 0,6 mol

BÀI TOÁN ĐỒ THỊ

+ Khi sục từ từ CO₂ vào dung dịch chứa x mol NaOH và y mol Ca(OH)₂ thì xảy ra pư:

THPT

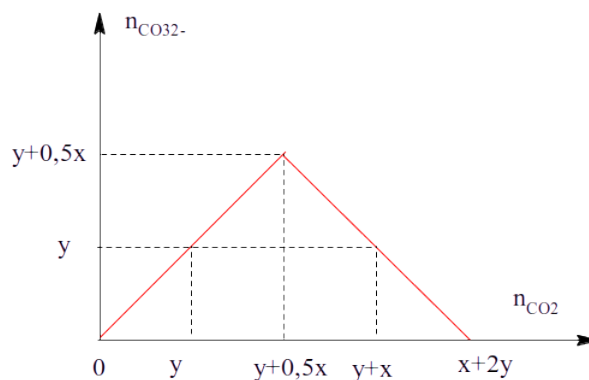


THCS



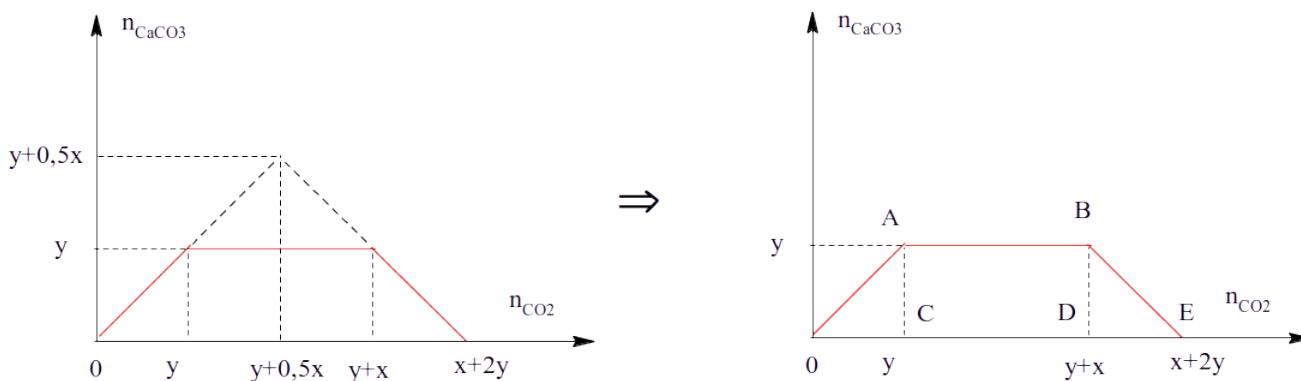
+ Ta thấy: Số mol OH⁻ = (x + 2y) ⇒ CO₃²⁻ max = (0,5x + y)

+ Từ đó ta có đồ thị biểu thị quan hệ giữa số mol CO₃²⁻ và CO₂ như sau:



+ Mặt khác: số mol $\text{Ca}^{2+} = y$ (mol) $\Rightarrow$ số mol $\text{CaCO}_3(\text{max}) = y$ (mol)

Suy ra: Số mol kết tủa max = y (mol). Đồ thị của pư trên là:



Tọa độ các điểm quan trọng

+ **Điểm cực tiểu:** $(0, n_{\text{OH}^-})$

+ **Điểm cực đại(kết tủa cực đại):** $(\text{Ca}^{2+}, \dots)$

[a là số mol của

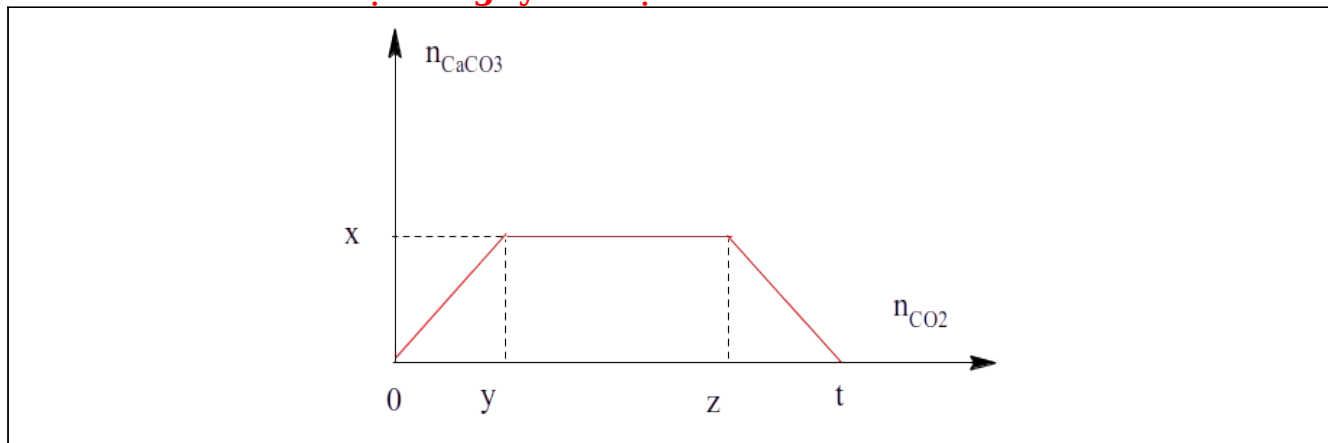
$\text{Ca}(\text{OH})_2$]

$\Rightarrow$ kết tủa cực đại là

a mol.

III. Bài tập ví dụ

BT 1: Sục từ từ đến dư CO_2 vào dung dịch chứa 0,1 mol NaOH và 0,15 mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$. KQ thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị như hình dưới. Tính x, y, z, t?



Giải

+ Theo giả thiết ta có số mol: $\text{Ca}^{2+} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow$ số mol kết tủa CaCO_3 cực đại $= 0,15 \text{ mol}$.

+ Ta cũng có số mol $\text{OH}^- = 0,4 \text{ mol}$.

+ Từ đồ thị và số mol của các ion ta suy ra: $x =$ kết tủa cực đại $= 0,15 \text{ mol}$.

$t =$ số mol $\text{OH}^- = 0,4 \text{ mol}$.

$y = x = 0,15 \text{ mol}$

$t - z = y \Rightarrow 0,4 - z = 0,15 \Rightarrow z = 0,25 \text{ mol}$.

BT 2(A-2009): Cho 0,4958 lít khí CO_2 (ở đkc) hấp thụ hết vào 100 ml dung dịch chứa NaOH 0,06M và Ba(OH)_2 0,12M, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 1,970.

B. 1,182.

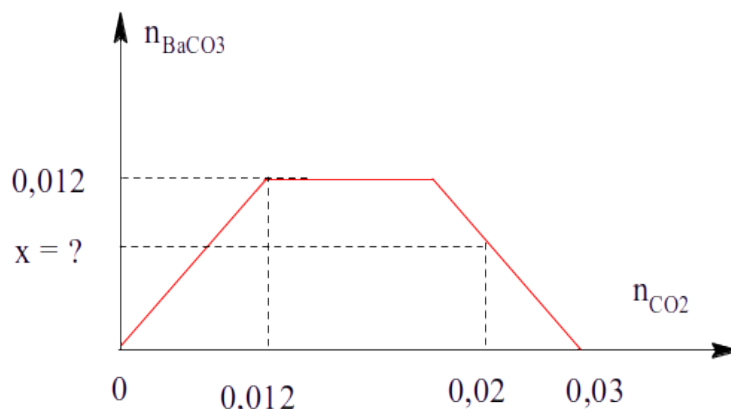
C. 2,364.

D. 3,940.

Giải

+ Ta có: $\text{CO}_2 = 0,02 \text{ mol}$; $\text{OH}^- = 0,03 \text{ mol}$; $\text{Ba}^{2+} = 0,012 \text{ mol} \Rightarrow$ kết tủa max $= 0,012 \text{ mol}$

+ Đồ thị: $? = 0,03 - 0,02 = 0,01 \Rightarrow m_{\text{kết tủa}} = 1,97 \text{ gam}$.



BT 3: Sục V lít CO_2 (đkc) vào 200 ml dung dịch hỗn hợp KOH 0,5M và Ba(OH)_2 0,375M thu được 11,82 gam kết tủa. Giá trị của V là

A. 1,4874 lít.

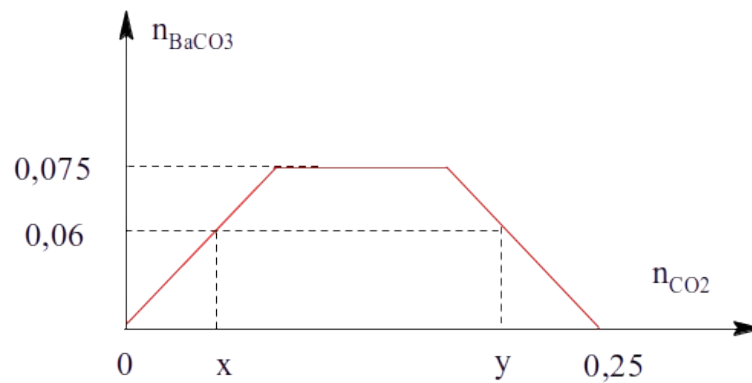
B. 4,7101 lít.

C. 9,4202 lít.

D. 1,4874 lít hoặc 4,7101 lít.

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

+ Ta có : $\text{Ba}^{2+} = 0,075 \text{ mol}$; $\text{OH}^- = 0,25 \text{ mol}$; $\text{BaCO}_3 \downarrow = 0,06 \text{ mol}$; $\text{BaCO}_3 \text{ max} = 0,075 \text{ mol}$.



+ Từ đồ thị $\Rightarrow x = 0,06 \text{ mol}$ và $0,25 - y = 0,06 \Rightarrow y = 0,19 \text{ mol}$

BT 4: Dẫn từ từ 5,4538 lít CO_2 ở đkc vào bình đựng 500 ml dung dịch X gồm $\text{Ca}(\text{OH})_2$ xM và NaOH yM thu được 20 gam kết tủa. Mặt khác cũng dẫn 9,916 lít CO_2 đkc vào 500 ml dung dịch X trên thì thu được 10 gam kết tủa. Tính x, y ?

A. 0,2 và 0,4.

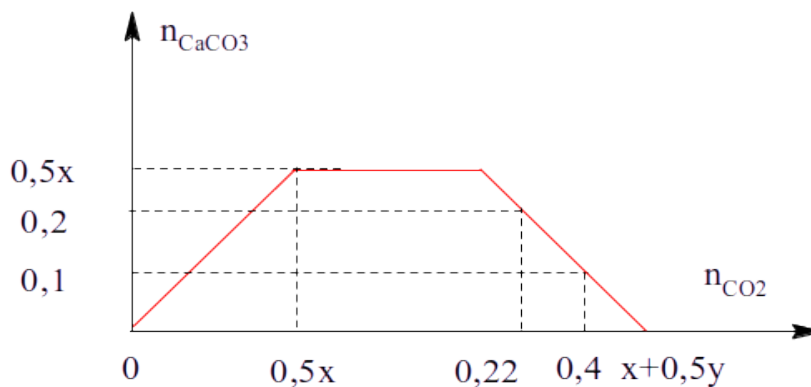
B. 0,4 và 0,2.

C. 0,2 và 0,2.

D. 0,4 và 0,4.

Giải

+ Ta có : $\text{CO}_2 = 0,22 \text{ mol}$ và $\text{CO}_2 = 0,4 \text{ mol}$; $\text{OH}^- = x + 0,5y$; $\text{Ca}^{2+} = 0,5x \Rightarrow$ kết tủa max = $0,5x$.



+ Đồ thị :

+ Từ đồ thị $\Rightarrow x + 0,5y - 0,4 = 0,1 \Rightarrow x + 0,5y = 0,5$ (1)

+ Nếu $0,5x > 0,2 \Rightarrow x + 0,5y - 0,22 = 0,2 \Rightarrow x + 0,5y = 0,42$ (2). So sánh (1, 2) $\Rightarrow$ vô lý

$\Rightarrow 0,5x = 0,2 \Rightarrow x = 0,4$ (3).

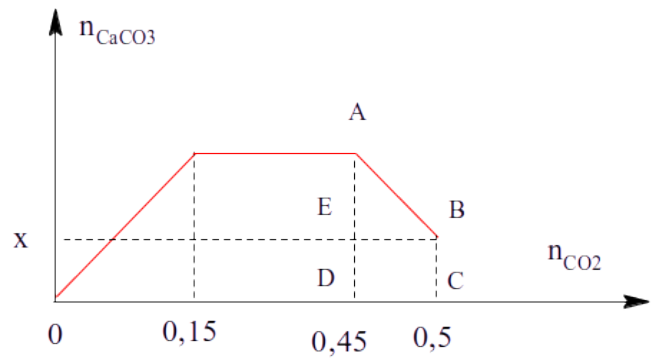
+ Thay $x = 0,4$ từ (3) vào (1)

$\Rightarrow y = 0,2$.

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

BT 5: Sục CO_2 vào dung dịch hỗn hợp gồm $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và KOH ta quan sát hiện tượng theo đồ thị hình bên (số liệu tính theo đơn vị mol). Giá trị của x là

- A.** 0,12 mol **B.** 0,11 mol.
C. 0,13 mol. **D.** 0,10 mol.

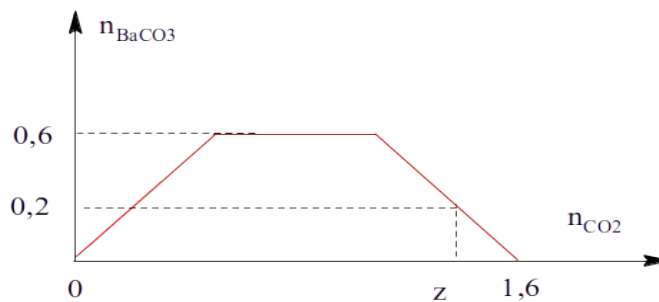


Giải

Từ đồ thị suy ra: $AD = 0,15$; $AE = CD = BE = 0,5 - 0,45 = 0,05$.

$$\Rightarrow x = DE = AD - AE = 0,15 - 0,05 = 0,1 \text{ mol.}$$

BT 6 (Chuyên ĐH Vinh_Lần 2_2015): Khi sục từ từ đến dư CO_2 vào dung dịch có chứa 0,1 mol NaOH ; x mol KOH và y mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$, kết quả thí nghiệm thu được biểu diễn trên đồ thị sau:



Giá trị của x, y, z lần lượt là **A.** 0,60; 0,40 và 1,50. **B.** 0,30; 0,60 và 1,40.

C. 0,30; 0,30 và 1,20. **D.** 0,20;

0,60 và 1,25.

Giải + Vì kết tủa cực đại = 0,6 mol $\Rightarrow y = 0,6$.

+ Tổng mol $\text{OH}^- = 1,6 \Rightarrow 0,1 + x + 2y = 1,6 \Rightarrow x = 0,3 \text{ mol}$. + Từ đồ thị $\Rightarrow 1,6 - z = 0,2 \Rightarrow z = 1,4$

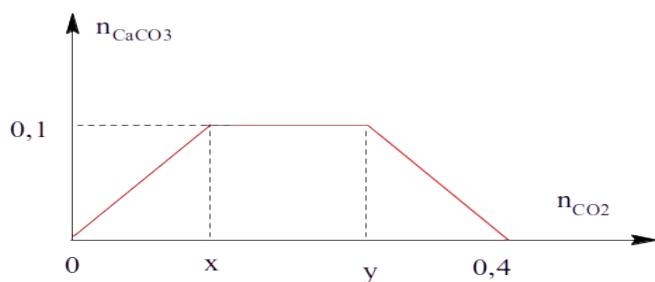
BT 7: Cho V(lít) khí CO_2 hấp thụ hoàn toàn bởi 200 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,5M và NaOH 1,0M. Tính V để kết tủa thu được là cực đại?

A. $2,479 \text{ lít} \leq V \leq 9,916 \text{ lít}$. **B.** $2,479 \text{ lít} \leq V \leq 6,1975 \text{ lít}$. **C.** $2,479 \text{ lít} \leq V \leq 4,958 \text{ lít}$. **D.** $2,479 \text{ lít} \leq V \leq 7,437 \text{ lít}$.

+ Ta có: $\text{Ba}(\text{OH})_2 = 0,1 \text{ mol}$; $\text{NaOH} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow \text{Ba}^{2+} = 0,1 \text{ mol}$ và $\text{OH}^- = 0,4 \text{ mol}$.

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

$\Rightarrow \text{BaCO}_3 \text{ max} = 0,1 \text{ mol.}$ + Để kết tủa max thì số mol $\text{CO}_3^{2-} \geq 0,1 \text{ mol.}$
 Theo g thiết ta có đồ thị:

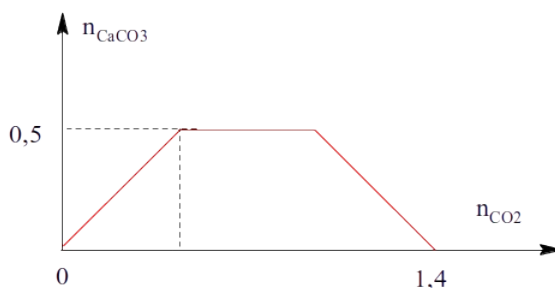


+ Theo sơ đồ $\Rightarrow x = 0,1; 0,4 - y = x$

$\Rightarrow y = 0,3.$

+ Để kết tủa lớn nhất thì: $x \leq \text{CO}_2 \leq y$ hay $0,1 \leq \text{CO}_2 \leq 0,3 \text{ (mol)} \Rightarrow 2,479 \leq V \leq 7,437 \text{ (lít)}$

BT 8: Khi sục từ từ đến dư CO_2 vào dung dịch hỗn hợp gồm a mol NaOH và b mol Ca(OH)_2 , kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị sau:



Tỉ lệ a : b là: **A.** 4 : 5. **B.** 5 : 4. **C.** 2 : 3. **D.** 4 : 3.

Giải

+ Vì kết tủa cực đại = 0,5 mol $\Rightarrow b = 0,5 \text{ mol.}$

+ Mặt khác : $\text{OH}^- = 1,4 = a + 2b \Rightarrow a = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow \mathbf{a : b =}$

4 :

Bài tập tự giải

Câu 1: Hoà tan hoàn toàn 31,3 gam hh gồm K và Ba vào nước, thu được dung dịch X và 6,1975 lít khí H_2 (đkc). Sục 9,916 lít khí CO_2 (đkc) vào dung dịch X, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 49,25. **B.** 39,40. **C.** 19,70. **D.** 78,80.

Câu 2(A_2013): Hh X gồm Na, Ba, Na_2O và BaO. Hoà tan hoàn toàn 21,9 gam X vào nước, thu được 1,2395 lít khí H_2 (đkc) và dung dịch Y, trong đó có 20,52 gam Ba(OH)_2 . Hấp thụ hoàn toàn 7,437 lít khí CO_2 (đkc) vào Y, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là

A. 21,92. **B.** 23,64. **C.** 39,40. **D.** 15,76.

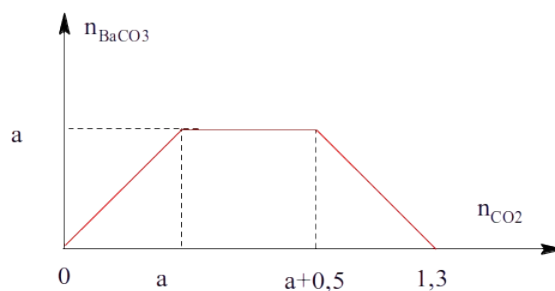
Câu 3: Sục V lít CO_2 (đktc) vào dung dịch hh chứa x mol NaOH và y mol Ba(OH)_2 . Để kết tủa thu được là cực đại thì giá trị của V là

A. $22,4.y \leq V \leq (x + y).22,4.$ **B.** $V = 22,4.(x+y).$ **C.** $22,4.y \leq V \leq (y +$

x/2).22,4. **D.** $V = 22,4.y$.

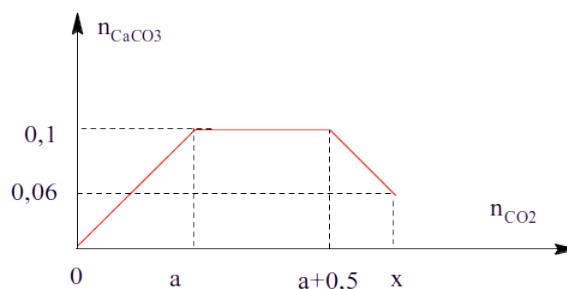
Câu 4: Dung dịch A chứa a mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ và m gam NaOH. Sục CO_2 dư vào A ta thấy lượng kết tủa biến đổi theo hình bên. Giá trị của a và m là

- A.** 0,4 và 20,0. **B.** 0,5 và 20,0.
C. 0,4 và 24,0. **D.** 0,5 và 24,0.



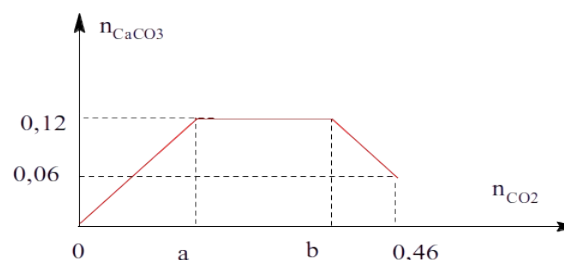
Câu 5: Sục CO_2 vào dung dịch chứa $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và NaOH ta thu được kết quả như hình bên. Giá trị của x là

- A.** 0,64. **B.** 0,58.
C. 0,68. **D.** 0,62.



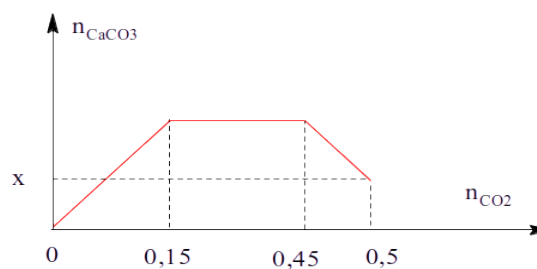
Câu 6: Sục CO_2 vào dung dịch chứa $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và NaOH ta thu được kết quả như hình bên. Giá trị của b là

- A.** 0,24. **B.** 0,28.
C. 0,40. **D.** 0,32.



Câu 7: Sục CO_2 vào dung dịch chứa $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và KOH ta thu được kết quả như hình bên. Giá trị của x là

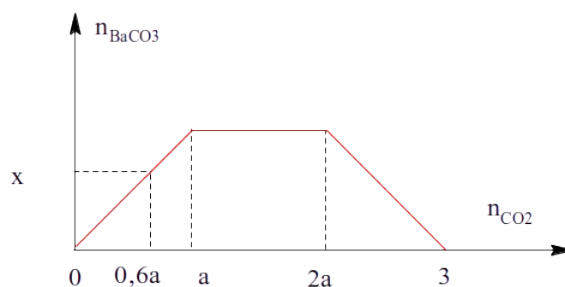
- A.** 0,12. **B.** 0,11.
C. 0,13. **D.** 0,10.



Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

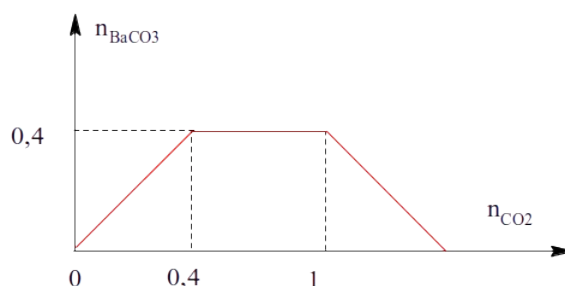
Câu 8: Sục CO_2 vào dung dịch chứa $\text{Ba}(\text{OH})_2$ và KOH ta thu được kết quả như hình bên. Giá trị của x là

- A. 0,45. B. 0,42.
C. 0,48. D. 0,60.



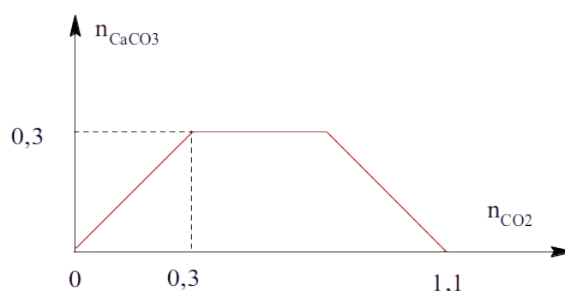
Câu 9: Sục CO_2 vào dung dịch chứa a mol NaOH và b mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ta thu được kết quả như hình bên. Tỷ lệ a : b bằng

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



Câu 10: Sục CO_2 vào dung dịch chứa a mol NaOH và b mol $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ta thu được kết quả như hình bên. Tỷ lệ a : b bằng

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



0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
3,36 lít	4,48 lít	5,6 lít	6,72 lít	7,84	8,96	10,08	11,2
3,7185	4,958	6,1975	7,437	8,6765	9,916	11,155	12,395
lít	lít	lít	lít			5	

DẠNG 4: KHÍ SO_2 HOẶC CO_2 VỚI DUNG DỊCH KIỀM, MUỐI CARBONATE

Bài 1 Hấp thụ hoàn toàn 9,916 lít CO_2 đkc vào V ml dung dịch chứa NaOH 2,75M và K_2CO_3 1 M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng ở nhiệt độ thường thu được 64,5 gam chất rắn khan gồm 4 muối. Giá trị của V là

- A. 150 B. 180 C. 140 D. 200

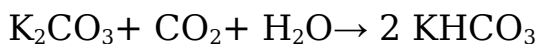
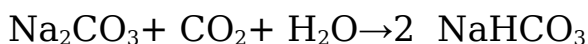
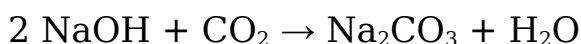
Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{CO}_2} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\begin{cases} \text{NaOH} : 2,75V \text{ mol} \\ \text{K}_2\text{CO}_3 : V \text{ mol} \end{cases}$$

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

Vì sản phẩm thu được 4 muối nên ta có các PTHH



$$\begin{cases} \text{Na}^+ : 2,75 \text{V mol} \\ \text{K}^+ : 2 \text{V mol} \\ \text{CO}_3^{2-} : x \text{ mol} \\ \text{HCO}_3^- : y \text{ mol} \end{cases}$$

Bảo toàn điện tích ta có: $2,75\text{V} + 2\text{V} = 2x + y$

Bảo toàn nguyên tố C ta có: $x + y = \text{V} + 0,4$

Theo đề bài tổng khối lượng của 4 chất rắn ta có: $2,75\text{V} \cdot 23 + 2\text{V} \cdot 39 + 60x + 61y = 64,5$

$$39 + 60x + 61y = 64,5$$

Giải hệ pt ta có: $\text{V} = 0,2 \text{ lít} = 200 \text{ ml}$

Bài 2. Hấp thụ hoàn toàn V lít khí CO_2 (đktc) vào bình đựng 200 ml dung dịch NaOH 1 M và Na_2CO_3 0,5M. Cô cạn dung dịch sau phản ứng (bằng cách đun nóng) đến khối lượng không đổi thu được 19,9 g chất rắn khan. Giá trị của V là

A. 4,48 lít

B. 1,12 lít

C. 3,36 lít

D. 2,24 lít

Hướng dẫn giải:

dung dịch gồm có NaOH : 0,2 mol; Na_2CO_3 : 0,1 mol

- Giả sử hỗn hợp tạo thành gồm toàn bộ muối Na_2CO_3 : 0,1 mol.

Khối lượng chất rắn là $0,1 \cdot 106 = 10,6 \text{ gam}$

- Giả sử hỗn hợp gồm toàn bộ muối NaHCO_3 : 0,4 mol.

Khối lượng chất rắn là $0,4 \cdot 84 = 33,6 \text{ gam}$

Theo đề bài khối lượng của chất rắn là 19,9 gam. Vậy chất rắn sau phản ứng gồm NaOH x mol và Na_2CO_3 y mol

$$\text{Ta có hệ pt } \begin{cases} 40x + 84y = 19,9 \\ x + 2y = 0,4 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,15 \\ y = 0,1 \end{cases}$$

Bảo toàn nguyên tố C ta có $n_{\text{CO}_2} = 0,1 \text{ mol}$

Thể tích của khí CO_2 là 2,479 lít

Bài 3: Dẫn từ từ 6,1975 lít CO_2 (đktc) vào 400 ml dung dịch chứa đồng thời các chất NaOH 0,3 M; KOH 0,2 M; Na_2CO_3 0,1875M; K_2CO_3 0,125M thu được dung dịch X. Thêm dung dịch CaCl_2 dư vào dung dịch X, số gam kết tủa thu được là:

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

A. 7,5 gam

B. 25 gam

C. 12,5 gam

D. 27,5

gam

Bài 4. Hấp thụ hoàn toàn 2,479 lít CO_2 (đkc) vào 100 ml dung dịch gồm K_2CO_3 0,2M và KOH x mol/lít, sau các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y. Cho toàn bộ Y tác dụng với dung dịch BaCl_2 dư thu được 1,82 gam kết tủa. Giá trị của x là:

A. 1,4

B. 1,0

C. 1,2

D. 1,6

Bài 5: Hấp thụ hoàn toàn 3,7185 lít CO_2 (đkc) vào dung dịch chứa a mol NaOH và b mol Na_2CO_3 thu được dung dịch X. Chia X thành 2 phần bằng nhau. Cho từ từ phần một vào 120 ml dung dịch HCl 1M, thu được 2,231 lít CO_2 (đkc). Cho phần hai phản ứng hết với dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư thu được 29,55 gam kết tủa. tỉ lệ a:b tương ứng là:

A. 1: 2

B. 2:3

C. 2:5

D. 2:1

Bài 7: Hấp thụ hoàn toàn 0,61975 lít CO_2 (đkc) vào 50 ml dung dịch gồm K_2CO_3 và KOH xM, sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch Y. Cho toàn bộ Y tác dụng với dung dịch BaCl_2 dư thu được 9,85 gam kết tủa. Giá trị của x là:

A. 1,0

B. 0,5

C. 1,2

D. 1,5

Bài 8: Hấp thụ hoàn toàn 3,7185 lít khí CO_2 (đkc) vào dung dịch chứa 1 mol NaOH và b mol Na_2CO_3 thu được dung dịch X. Chia X thành 2 phần bằng nhau:

Phần 1: Cho từ từ vào 120 ml dung dịch 1M, thu được 2,2311 lít CO_2 (đkc).

Phần 2: Cho tác dụng hết với dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư thu được 29,55 gam kết tủa.

Tỉ lệ a: b tương ứng là:

A. 2:3

B. 2:1

C. 1:2

D. 2:5

Bài 9 Hấp thụ hoàn toàn 8,6765 lít CO_2 bằng 500 ml dung dịch hỗn hợp Na_2CO_3 0,5M và KOH aM thu được dung dịch X. Nhỏ từ từ đến hết 20ml dung dịch HCl 1 M vào dung dịch X thì thấy 2,479 lít khí thoát ra. Giá trị của a là:

A. 0,4

B. 1,5

C. 1,4

D. 1,2

Dạng 5: Bài tập tính chất lượng tính Al_2O_3 , ZnO

Phần C: Bài Tập Từ Các Đề Thi Chọn Lọc (tối thiểu 20 câu)

(Chọn lọc các bài tập từ các đề thi HSG hoặc thi chuyên)

Câu 1. (đề thi hsg An Giang năm 2021-2022)

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

Hỗn hợp (X) gồm CuO và Fe₂O₃. Hoà tan hoàn toàn 44 gam (X) bằng dung dịch HCl (dư), sau phản ứng thu được dung dịch chứa 85,75 gam muối. Mặt khác, nếu khử hoàn toàn 22 gam (X) bằng CO (dư), sục hỗn hợp khí thu được sau phản ứng từ từ qua 500 ml dung dịch Ba(OH)₂ x mol/l, thì thu được 49,25 gam kết tủa. Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra và tính giá trị của x?

Câu 2. (đề thi hsg Bắc Cạn năm 2021-2022)

Hỗn hợp A gồm đồng và một oxide iron. Khử hoàn toàn 6,56 gam A bằng 1,792 lít H₂. Sau phản ứng thu được chất rắn B. Hòa tan hết B trong H₂SO₄ loãng dư thì thu được 1,344 lít khí H₂

Và chất rắn C. Thể tích các chất khí đo ở đktc

- Xác định công thức phân tử của oxide iron.
- Cho toàn bộ lượng chất rắn C tác dụng với 100ml dung dịch hỗn hợp gồm AgNO₃ 0,2M và Fe(NO₃)₃ 0,3M, sau phản ứng thu được ag chất rắn. Tính a

Câu 3. (đề thi hsg Bình Định năm 2021-2022)

Hỗn hợp A gồm các chất BaO, CuO, Fe₃O₄, Al₂O₃ (số mol các chất bằng nhau). Dẫn luồng khí CO qua m gam hỗn hợp A nung nóng, phản ứng kết thúc thu được chất rắn B và hỗn hợp khí C. Cho B vào nước dư thu được dung dịch X và phần không tan Y. Sục khí C vào dung dịch X thu được a gam kết tủa.

Cho Y vào dung dịch chứa $\frac{255}{71}m$ gam AgNO₃, thu được 250 gam dung dịch Z và 59,4 gam kim loại. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn.

- Viết các phương trình phản ứng xảy ra.
- Tính a và nồng độ phần trăm các chất trong dung dịch Z.

Câu 4. (đề thi hsg Cà Mau năm 2021-2022)

Hoà tan hoàn toàn 57,6 gam hỗn hợp X gồm Fe₃O₄, Fe₂O₃, FeO và Fe trong dung dịch HCl thì cần dùng 360 gam dung dịch HCl 18,25% (vừa đủ). Sau phản ứng thu được V lít khí H₂ và dung dịch B. Cho toàn bộ H₂ sinh ra tác dụng hết với CuO dư ở nhiệt độ cao, sau phản ứng thu được hỗn hợp rắn gồm Cu và CuO có khối lượng nhỏ hơn khối lượng CuO ban đầu là 3,2 gam.

Nếu cô cạn dung dịch B thì thu được bao nhiêu gam muối khan ?

Câu 5: (trích từ đề thi hsg Đà Nẵng 2021-2022) Một oxide iron chứa 72,41% iron về khối lượng.

Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

- a) Xác định công thức phân tử của oxide trên, gọi tên.
b) Hoà tan hết oxide trên bằng dung dịch HCl vừa đủ thu được dung dịch X. Cho dung dịch AgNO_3 dư vào dung dịch X thu được kết tủa Y. Xác định X, Y và viết các phương trình hoá học xảy ra.

Câu 6: (trích từ đề thi hsg Đắc Nông 2021-2022)

Khử hoàn toàn 5,44 gam hỗn hợp X gồm CuO và Fe_xO_y bằng lượng khí CO vừa đủ, thu được chất rắn X và khí Y. Cho Y hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch Ba(OH)_2 dư, thu được 17,73 gam kết tủa. Chất rắn X cho phản ứng với dung dịch HCl dư thu được 1,344 lít khí H_2 ở đktc.

- a. Tính phần trăm khối lượng của CuO trong hỗn hợp X.
b. Xác định công thức của oxide iron.

Câu 7: (trích từ đề thi hsg Đồng Tháp 2021-2022)

1. Nhiệt nhôm hoàn toàn 9,66 gam hỗn hợp X gồm Fe_xO_y và Al trong điều kiện không có không khí (giả sử chỉ xảy ra phản ứng nhiệt nhôm tạo thành Fe và Al_2O_3) thu được hỗn hợp chất rắn Y. Trộn đều Y rồi chia hỗn hợp thành 2 phần:

- Hòa tan hết phần thứ nhất trong 125 ml dung dịch NaOH 0,2M vừa đủ, sau khi phản ứng kết thúc thấy thoát ra 168ml khí (đo ở đktc).

- Cho toàn bộ phần thứ hai vào dd H_2SO_4 loãng dư đến khi phản ứng hoàn toàn thấy thoát ra 2,016 lít khí (đo đktc).

a) Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

b) Tìm công thức phân tử của Fe_xO_y .

c) Cho 4,83 gam hỗn hợp X vào dung dịch H_2SO_4 đặc nóng, dư thì thu được V lít khí SO_2 (đo ở đktc, sản phẩm khử duy nhất). Tính giá trị của V.

2. Cho 0,86765 lít khí CO_2 (đo ở đktc) hấp thụ hết 200 ml dd X chứa NaOH và Na_2CO_3 thì thu được 200 ml dd Y (giả sử thể tích dd không đổi):

- Nếu cho dd BaCl_2 dư vào 200 ml dd Y thì thấy xuất hiện 4,925 gam kết tủa.

- Nếu cho dd Ca(OH)_2 dư vào 100 ml dd Y thấy xuất hiện 2,25 gam kết tủa.

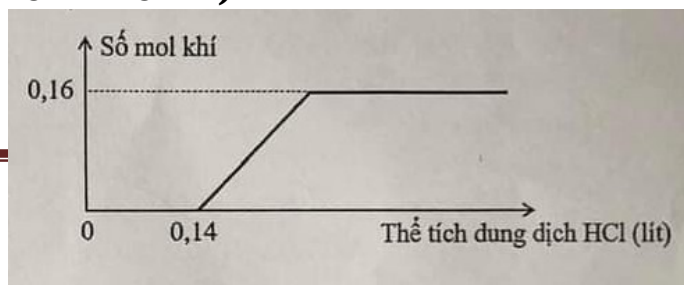
a) Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

b) Tính nồng độ mol/lit các chất có trong 200 ml dd X ban đầu.

Câu 8: (trích từ đề thi hsg TP Hà Nội 2021-2022)

Dung dịch X chứa Na_2CO_3 và NaOH .

Dung dịch Y chứa $\text{Ca(HCO}_3)_2$ 0,25M và



Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Thị Thu Chinh

NaHCO_3 0,25M. Trộn X và Y thu được 4 gam kết tủa và 250 ml dung dịch Z. Nhỏ từ từ từng giọt dung dịch HCl 1M vào 250 ml dung dịch Z. Sự phụ thuộc số mol khí vào thể tích dung dịch HCl được mô tả như đồ thị hình bên. Tính nồng độ mỗi chất tan có trong dung dịch X. Coi thể tích của dung dịch không đổi.

Câu 8: (trích từ đề thi hsg TP Hà Nội 2021-2022)

Hoà tan hoàn toàn 4,8 gam oxide kim loại M có hoá trị không đổi trong dung dịch H_2SO_4 28% ở nhiệt độ t_1 thu được dung dịch X chỉ chứa 14,4 gam muối.

- Tìm công thức hoá học của oxide kim loại M.
- Làm lạnh dung dịch X xuống nhiệt độ t_2 ($t_2 < t_1$) thấy tách ra 6,15 gam chất rắn và dung dịch Y. Trong Y, oxi chiếm 78,918% về khối lượng. Tìm công thức hoá học của chất rắn tách ra.

Câu 9: (trích từ đề thi hsg TP Nghệ An 2021-2022)

- Hấp thụ hết 1,2395 lít CO_2 (đkc) vào 100 ml dung dịch chứa NaOH 0,1M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,3M đến phản ứng hoàn toàn, thu được m gam kết tủa. Tính giá trị của m.
- Hỗn hợp X gồm Fe_2O_3 và một oxide của kim loại M có hóa trị không đổi. Dẫn khí CO dư đi qua X nung nóng thu được 9,6 gam hỗn hợp chất rắn Y. Cho Y phản ứng vừa đủ với 400 ml dung dịch HCl 1M, thu được dung dịch chứa 2 muối cùng nồng độ mol. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Xác định kim loại M và tính thành phần phần trăm theo khối lượng của các chất trong hỗn hợp X.

Câu 10: (trích từ đề thi hsg TP Ninh Bình 2021-2022)

- Cho 34,2 g hỗn hợp X gồm Al_2O_3 , CuO và Fe_2O_3 tác dụng với CO dư đun nóng đến khi phản ứng hoàn toàn thu được 27,8 g chất rắn mặt khác 0,15 mol hỗn hợp X tác dụng vừa đủ với 200 ml dung dịch hỗn hợp gồm H_2SO_4 1M và HCl 1,5 M. Sau phản ứng thu được m gam muối tính m