**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, đi 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***

|  |
| --- |
| Oxide\_acid +  Acid(H\_gốc Acid) |

Ví dụ:

; ;

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

; ;



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

|  |
| --- |
| Oxide\_acid + Base  Muối + |

Ví dụ:

; ;  ;

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

Ví dụ: CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3 + H2O

+  Khi sục từ từ khí CO2 vào dung dịch Ca(OH)2, ban đầu dung dịch vẩn đục do tạo muối CaCO3 không tan.

+ Tiếp tục thổi CO2 vào sau một thời gian thì thấy kết tủa tan dần do PTHH sau:

CO2 + CaCO3 + H2O→ Ca(HCO­3)2

- Các oxide acid (như SO2, SO3, P2O5...) phản ứng với dung dịch base tạo thành muối và nước.

Ví dụ: SO2 + Ca(OH)2 → CaSO3 + H2O.

***c. Tác dụng với oxide base tan:*** Oxide acid tác dụng với một số oxide base tan () tạo thành ***muối***

|  |
| --- |
| Oxide\_acid + Oxide\_base (tan)  Muối |

Ví dụ:



### 2. Oxide base

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

(, )

|  |
| --- |
| Oxide\_base +  Dung dịch Base |

Ví dụ: ; 

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

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

***b. Tác dụng với acid tạo thành muối và nước***

|  |
| --- |
| Oxide\_base + Acid  Muối + Nước |

Ví dụ: 

CuO + H2SO4 → CuSO4 + H2O.

-  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

Ví dụ: Fe2O3 + 3 H2SO4 → Fe2(SO4)3 +3 H2O.

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

**PTTQ:** M2On  + n H2SO4 → M2(SO4)n +n H2O.

M2On  + 2 n HCl → 2 MCln +n H2O.

MxOy + 2y HCl→ x MCl +y H2O.

**Chú ý:** Fe3O4 + 8 HCl→ FeCl2 + 2 FeCl3 + 4 H2O.

***c. Tác dụng với oxide acid tạo thành muối***

|  |
| --- |
| Oxide\_base + Oxide\_acid  Muối |

Ví dụ: 

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: ,  (chỉ có 5 oxide)

+ Oxidet Base **không** tan: ,  ...

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: 

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

Oxide lưỡng tính (như Al2O3, ZnO...) tác dụng được với cả dung dịch acid và dung dịch base tạo thành muối và nước.

**Ví dụ:** Al2O3 + 6HCl → 2AlCl3 + 3H2O.

Al2O3 + 2 NaOH → 2 NaAlO2 + H2O.

**Ví dụ 2**: ZnO + 2HCl → ZnCl2 + H2O.

ZnO + 2 NaOH → Na2ZnO2 + H2O.

### 4. Oxide trung tính

Oxide trung tính (như CO, N2O...) 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 đioxide**

**a. Cho muối sufite tác dụng với acid**





**b. Đốt cháy quặng lưu huỳnh**

S + O2→ SO2

2 H2S + 3 O2→ 2 SO2 + 2 H2O

**c. Đổt cháy quặng pirit iron**

4 FeS2+ 11 O2→ 8 SO2+ 2 Fe2O3

**d. Cho kim loại tác dụng với H2SO4 đặc nóng**

2 Fe +6 H2SO4 đặc nóng→ Fe2(SO4)3 + 3 SO2+ 6 H2O

**2. Điều chế CO2**

C + O2→ CO2

******

**3. Điều chế CaO**

******

***Ca+ O2***→ CaO

3 Fe + 2 O2→ Fe3O4

**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:

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.

PTHH: CuO+CO→ Cu+CO2

CO2+Ba(OH)2→BaCO3↓+H2O

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.

**PTHH**: SO2+Br2+2H2O→H2SO4+2HBr

*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 hyđro carbonate Ca(HCO₃)₂.

**PTHH**: CO2+Ca(OH)2→CaCO3↓+H2O

CaCO3+CO2+H2O→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.

**PTHH**: 2 Fe+6H2SO4→Fe2(SO4)3+3 SO2↑+6 H2O

2KMnO4+5SO2+2H2O→2MnSO4+K2SO4+ ​H2O

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

**Giải thích**:

* 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+O2→CO2

2C+O2→2CO2

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**: CO2+Ca(OH)2→CaCO3↓+H2O

CaCO3+CO2+H2O→Ca(HCO3)2​

Ca(HCO3)2​ + 2NaOH→ Na2CO3 + CaCO3↓ + H2O

**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:**

Al2O3+2 NaOH →2NaAlO2 + H2O

* **Phản ứng với SiO₂:**

SiO2+2NaOH→Na2SiO3+H2O

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+6HCl→2AlCl3+3H2O

Al₂O₃ tan trong dung dịch HCl tạo ra nhôm clorua.

- **Phản ứng với Fe₂O₃:**

Fe2O3+6HCl→2FeCl3+3H2O

* **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, Fe2O3, Al2O3, P2O5, MgO, CaO, Na2O, SO2,

a. Những oxide nào tác dụng với H2O,

b. Những chất nào tác dụng với dung dịch H2SO4 loãng, CO2

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

**Bài 3:**  Cho các oxide: Na2O, Fe3O4, CuO, Al2O3 , MgO. Hãy viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra trong mỗi trường hợp thí nghiệm sau:

a) Cho hỗn hợp cả 5 oxide trên vào nước dư.

b) Cho H2 dư đi qua từng oxide trên nung nóng.

c) Cho từng oxide trên vào dung dịch H2SO4 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 sưng yết 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 CO2, CH4, N2O) 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.

a. Nồng độ khí cacbonic trong không khi cao sẽ làm tăng nhiệt độ của Trái đất (gây hiệu ứng nhà kính). Hãy nêu các biện pháp làm giảm nồng độ khi cacbonic trong không khí?

b. Hoạt động của một số nhà máy thải ra môi trường các khí H2S, NO2, SO2, CO2, Cl2 gây ô nhiễm môi trường. Em hãy đề xuất phương pháp hóa học loại bỏ các khi 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 khi 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, rùng 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.

a. 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 hiđrocarbon có công thức là CxHy).

b) 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 °C. Tính xem nhiệt độ trái đất tăng bao nhiêu độ từ năm 1750 tới năm 2019?

c) Để giảm phát thải khí CO2, một phương pháp mới được phát triển là hấp thụ CO2 bằng dung dịch amoniac tạo thành muối amoni hiđrocarbonat dùng làm phân đạm hoặc tiếp tục phân huỷ muối amoni hiđrocarbonat 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 PHHH

**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:** 



**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. Alumium oxide và acid sulfuric

d. Alumium oxide và sodium hidroxide

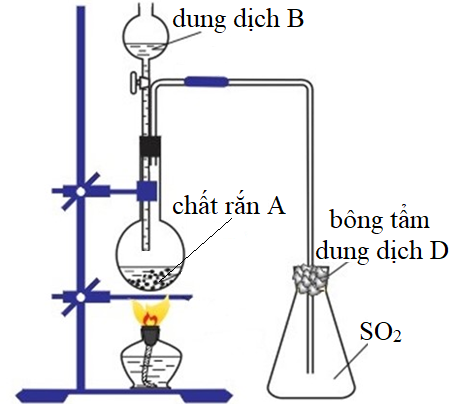
e. Iron II và iron III oxide tác dụng với acid hydrochloric

**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, thầy 1 phần bị tan, còn lại chất rắn G. Hòa tan G vào lượng dư dung dịch H2SO4 loãng, rồi cho dung địch thu được tác dụng với dung dịch KMnO4. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

**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:

A SO2 B C SO2 D E SO2 A

**Bài**  **16.** Hoà tan Fe3O4 bằng dung dịch H2SO4 (loãng, vừa đủ, không có không khí), thu được dung dịch A; nếu thay dung dịch H2SO4 loãng bằng H2SO4  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 H2  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: Na2O; CaO; Ag2O; Al2O3; Fe2O3; MnO2; CuO.

**Bài**  **18.**  Cho các chất sau: H2O, SO2, CuO, CO2, CaO

1. Oxide nào được điều chế bằng phương pháp hóa hợp viết PTHH
2. Oxide nào được điều chế bằng phương pháp phân hủy viết PTHH

**Bài**  19. Hình vẽ minh hoạ sau đây dùng để điều chế và thu khí SO2 trong phòng thí nghiệm.

a. Viết 2 phương trình hoá học minh hoạ tương ứng với các hoá chất A, B?

b. Nêu vai trò của bông tẩm dung dịch D? Viết phương trình minh hoạ?

c. Làm thế nào để biết bình đã đầy khí SO2?

d. Cho 2 hoá chất là dung dịch H2SO4 đặc và CaO rắn. Hoá chất nào được dùng và không được dùng để làm khô khí SO2. Giải thích?

**Bài**  **20.**  Cho các chất sau: O2, CO2, N2, H2, SO2

1. Chất nào làm đổi màu quỳ tím ẩm
2. Bằng phương pháp hóa 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 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 H2SO4 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 →O chiếm 40.0,3=12 gam →nO = 0,75 mol

Khi hòa tan oxide vào toàn bộ lượng O đi vào nước

Bảo toàn nguyên tố H → 

**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:**

nHCl = 2nO (oxide)=0,4→ nO = 0,2 →mO = 3,2 gam

Trong oxide, M chiếm 60% còn O chiếm 40% về khối lượng → mM = 1,5mO= 4,8 gam

a=4,8+3,2=8 gam

M2On  + 2n HCl →2 MCln + nH2O

0,4 mol

.(2M+16n)=8

2M+16n=40n

M=12n

M là Mg

**Bài**  3**.** Hòa tan 1,6 gam M2On bằng 98,4 gam dung dịch H2SO4 loãng vừa đủ được dung dịch muối X có nồng độ 4%. Nồng độ phần trăm của dung dịch H2SO4 đã dùng là

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

**Bài**  4**.** Cho m gam một oxide của kim loại M (hóa trị n) tác dụng hoàn toàn với dung dịch H2SO4 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 H2SO4 9,8% (vừa đủ), thu được dung dịch muối MSO4 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 R2O. 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

M2On + 2n HCl →  2 MCln + nH2O (1)

M2On + n H2SO4→  2n M2(SO4)n + nH2O (2)

Theo Pt 1, 2 ta có 

**Dạng 2:**  M là kim loại đứng trước Al như Na2O, K2O, BaO, CaO

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

Na2O + 2 HCl →2 NaCl + H2O

Na2O + H2O → 2 NaOH

**Bài tập cho hỗn hợp oxide base tác dụng với acid**

**Bài**  **1.** Hòa tan hết 2,54 gam hỗn hợp X gồm CuO, Al2O3, 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:**

nHCl =0,1 mol

CuO + 2 HCl →CuCl2 + H2O

Al2O3 + 6 HCl →2 AlCl3 + 3 H2O

FeO + 2 HCl →FeCl2 + H2O

Theo Pt 1,2,3 ta có: nHCl = 2 n(O) oxide → n(O) oxide  = 0,05 mol → m(O) oxide  =0,8 mol

m kim loại = moxide - moxide=2,54-0,8=1,74 gam

m muối= 1,74 + 0,1.35,5=5,29 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:**

**nHCl =0,4.3=1,2 mol →m kim loại** = 65-1,2.35,5=22,4 gam

CuO + 2 HCl →CuCl2 + H2O

Fe2O3 + 6 HCl →2 FeCl3 + 3 H2O

MgO + 2 HCl →MgCl2 + H2O

n(O) oxide  =1/2. nHCl = 0,6 mol

m oxide  =mkim loại  + m(O) oxide  = 22,4+ 0,6.16=32 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 lit 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.

**Bài**  **7.** Cho 20 gam hỗn hợp gồm Mg, MgO, Zn, ZnO, Al, Al2O3 tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 0,8 mol HCl thì thu được dung dịch X và 3,7185 lít H2 (đkc). Cô cạn dung dịch X thì khối lượng muối khan thu được là:

**A.** 44,40 gam. **B.** 48,90 gam. **C.** 42,00 gam. **D.** 30,65 gam.

**CHO HỖN HỢP GỒM CẢ KIM LOẠI VÀ OXIDE CÓ Fe2O3 HOẶC Fe3O4.**

**Bài**  **1.** Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp gồm x mol Fe và y mol Fe2O3 trong dung dịch chứa z mol HCl đun nóng, thu được khí H2 và dung dịch chỉ chứa một chất tan duy nhất.

Biểu thức liên hệ giữa x, y và z là

**A.** z = 2x + 4y. **B.** 2z = x + 2y. **C.** 2x = y + z. **D.** 2x = 2y + z.

Hướng dẫn giải:

Fe2O3 + 6 HCl → 2 FeCl3 + 3 H2O

Fe + 2 FeCl3→ 3 FeCl2

Vì dung dịch sau phản ứng chỉ thu được 1 muối FeCl2. Bảo toàn nguyên tố Fe ta có: x+2y

→n Cl = 2 nFe = 2x+4y = nHCl  =z

**Bài 2.** Hoà tan hoàn toàn 12,48 gam hỗn hợp Fe và Fe2O3 bằng 210 ml dung dịch H2SO4 1M (loãng), thu được 1,4874 lít khí ở đkc và dung dịch X chỉ chứa muối sulfate. Dung dịch X có thể hoà tan tối đa m gam Cu. Giá trị của m là

**A.** 3,648 **B.** 1,920 **C.** 1,824 **D.** 3,840

**Hướng dẫn giải**



Bảo toàn nguyên tố H 

BTNT O 

BTNT Fe ta có: a+ 2b = 0,08+0,05.2

Bảo toàn nhóm SO4 ta có: a+3b=0,21



Cu + Fe2(SO4)3 →CuSO4 + 2 FeSO4

0,03 0,03

mCu= 0,03.64=1,92 gam

**Bài 3.** Cho 16 g Fe2O3 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 Fe2O3 vào 400 ml dung dịch H2SO4 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 Fe2O3 và 16g Cu vào 200ml dd HCl. sau pứ còn lại 15,2 g chất rắn. CM dd HCl bằng:

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

**Bài 6.** Hỗn hợp rắn A gồm Al2O3, Mg, Fe3O4 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 H2SO4 1,25M thu được 8,6765 lít H2 (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, Al2O3 và MgO bằng 800 ml dung dịch hỗn hợp gồm HCl 0,5M và H2SO4 0,75M (vừa đủ). Sau phản ứng thu được dung dịch X và 4,958 lít khí H2 (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, H2, CO đóng vai trò là chất khử

MxOy  + y CO →x M + yCO2 (1)

MxOy + y H2 →x M + yH2O (2)

Chú ý: M là kim loại đứng sau Al

Theo PTHH ta có:









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 FexOy bằng CO, sau đó hòa tan Fe tạo thành bằng dung dịch HCl dư thu được 2,60295 lít H2 (đkc). Công thức của iron oxide là:

**A.** FeO. **B.** Fe2O3. **C.** Fe3O4. **D.** FeO hoặc Fe2O3.

**Hướng dẫn giải:**

**nH2=0,105 mol**

FexOy + y CO→ x Fe + y CO2

Fe + 2 HCl → FeCl2 + H2

nFe = 0,105→m Fe= 5,88 gam→mO = 8,12-5,88=2,24 mol→nO = 0,14 mol

x:y= nFe: nO = 0,105: 0,14 =3:4 Công thức của iron oxide là: Fe3O4.

**Bài 2.** Khử hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm CuO, Fe2O3 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:**

nCO = 0,2 mol

CuO + CO →Cu+ CO2 (1)

Fe2O3 + 3 CO→ 2Fe+ 3CO2 (2)

CuO + 2HCl→CuCl2+ H2O (3)

Fe2O3 + 6 HCl → 2FeCl3+ 3 H2O (4)

Theo PTHH: 1,2 ta có n(O) oxide =  nCO =0,2 mol

Theo PTHH: 3,4 ta có nHCl  = 2 n(O) oxide = 0,4 mol

Thể tích dung dịch HCl cần dùng là 400ml

**Bài 3.** Khử hoàn toàn 16,32 gam hỗn hợp X gồm Fe3O4 và CuO bằng khí CO dư, thu được 12 gam hỗn hợp rắn Y. Cho 16,32 gam X vào dung 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 Fe2O3 và FeO bằng H2 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 Fe2O3 (hỗn hợp A) đốt nóng. Sau khi kết thúc thí nghiệm thu được 4,784 gam chất rắn B gồm 4 chất. Hoà tan chất rắn B bằng dung dịch HCl dư thấy thoát ra 0,7437 lít H2 (ở đkc). Tính số mol Fe3O4 trong hỗn hợp B, biết rằng trong B số mol oxide iron từ bằng 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, Fe2O3, 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 Fe2O3 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 Fe2O3 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 H2 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, Al2O3 và FeO. Cho H2 dư đi qua X nung nóng, sau khi phản ứng xong thu được 3,6 gam H2O. 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 Al2O3 trong X là

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

**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. Thể 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. Thể tích CO (ở đktc) cần dùng là

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

**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  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 (đtc). % 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%

**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**

MOH + CO2→ MHCO3 (1)

2 MOH + CO2→ M2CO3+ H2O (2)

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

+ Nếu k≤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≥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:



**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 nNaOH / n CO2 = 0,3/0,2 = 1,5

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

CO2 + 2NaOH -> Na2CO3 + H2O

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

Na2CO3 + CO2 + H2O-> 2NaHCO3

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

Khối lượng Na2CO3 là : (0,15-0,05) x 106 = 10,6 (g)

Khối lượng NaHCO3 là : 84 x 0,1 = 8,4 (g)

**Bài 2:** Dẫn 4,958 lít khí SO2 (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 CO2 (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 CO2(đkc) đi qua 164ml dung dịch NaOH 20%(d = 1,22 g/ml) thu được dung dịch X.Cô cạn dung dịch X thì thu được bao nhiêu gam chất rắn? Tính C% và CM của các chất tan trong dung dịch X

**Bài 5:** Cho V(l) khí CO2(đkct) sục vào 200ml dung dịch NaOH 2M ta thu được 5,3 gam Na2CO3 .

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

**Bài 6:** **a.** Sục 3,7185 lít CO2(đktc) vào 250 ml dd NaOH 1M thu được dung dịch A. Tính CM của dung dịch A

**b.** Cho 2,2 gam CO2 vào 100 gam dung dịch NaOH 6% thu được dung dịch B. Tính C% của dung dịch B

**Bài 7:** Sục 4,958 lít CO2(đktc) 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 H2O được dung dịch A

**a.** Tính C% của dung dịch A

**b.** Sục 7,437 lít CO2(đkc) qua dung dịch A được dung dịch B. Tính C% của dung dịch B

**Bài 9:** Cho a mol CO2 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 CH4 (đktc) 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 CaCl2 dư thì thu được 20 gam kết tủa. Tính V

**Bài 11:** Đốt cháy hoàn toàn a gam FeS2 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 BaCl2 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 CO2**

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

NaOH + CO2→ NaHCO3 (1) 2 NaOH + CO2→ Na2CO3+ H2O (2)

a a a 0,5a

Giả sử chỉ xảy ra phản ứng 1 → mmuối = 84a Giả sử chỉ xảy ra phản ứng 2 → mmuối = 106.0,5a= 53a

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

**Gọi số mol của CO2 là x số mol của muối là x**→ Lập phương trình khối lượng rắn →

m rắn = m muối + mNaOH

**TH2: Nếu b = 53a**→ chỉ xảy ra phản ứng số 2→ Số mol CO2 là 0,5a

**TH3: Nếu b = 84a**→ chỉ xảy ra phản ứng số 1→ Số mol CO2 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 SO2​ (đktc) qua 200 ml dung dịch NaOH 0,1M. Tính V để thu được 2,15 gam Na2SO3. Tính CM của dung dịch thu được.

**Bài 2**: Dẫn V lít CO2​ (đktc) qua 100 ml dung dịch NaOH 0,5M. Tính V để thu được 4,3 gam Na2CO3​. Tính CM của dung dịch thu được.

**Bài 3**: Dẫn V lít CO2​ (đktc) qua 300 ml dung dịch Ba(OH)2 0,1M. Tính V để thu được 1,97 gam BaCO3​. Tính CM của dung dịch thu được.

**Bài 4:** Dẫn V lít CO2 (đktc) qua 150 ml dung dịch KOH 0,2M. Tính V để thu được 1,38 gam K2CO3. Tính CM của dung dịch thu được

**Bài 5:** Dẫn V lít SO2​ (đktc) qua 250 ml dung dịch NaOH 0,2M. Tính V để thu được 3,15 gam Na2​SO3​. Tính CM của dung dịch thu được.

**Bài 6:** Dẫn V lít CO2​ (đktc) qua 100 ml dung dịch NaOH 0,3M. Tính V để thu được 2,3 gam Na2CO3​. Tính CM của dung dịch thu được.

**Bài 7:** Dẫn V lít CO2​ (đktc) qua 200 ml dung dịch KOH 0,25M. Tính V để thu được 5,52 gam K2​CO3​. Tính CM của dung dịch thu được.

**Bài 8:** Dẫn V lít CO2​ (đktc) qua 500 ml dung dịch Ba(OH)2​ 0,1M. Tính V để thu được 4,93 gam BaCO3​. Tính CM của dung dịch thu được.

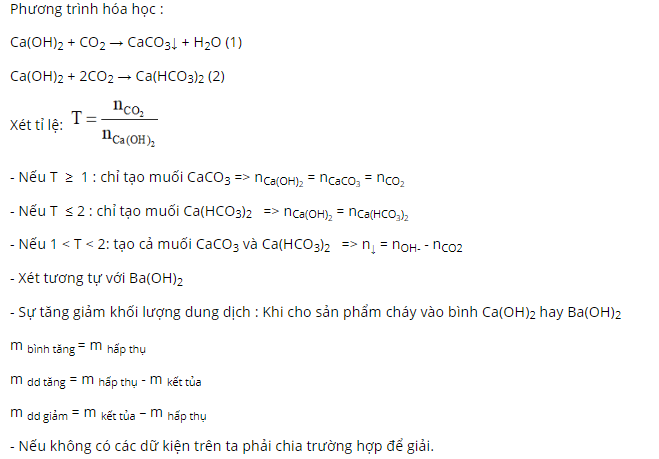
**Bài 9:** Dẫn V lít SO2​ (đktc) qua 150 ml dung dịch KOH 0,2M. Tính V để thu được 2,76 gam

K2​SO3​. Tính CM của dung dịch thu được.

**Bài 10:** Dẫn V lít CO2​ (đktc) qua 300 ml dung dịch Ca(OH)2​ 0,15M. Tính V để thu được 3,00 gam CaCO3​. Tính CM của dung dịch thu được.

**Bài 11:** Dẫn V lít SO2​ (đktc) qua 400 ml dung dịch NaOH 0,2M. Tính V để thu được 6,3 gam Na2​SO3​. Tính CM của dung dịch thu được.

**DẠNG 2:** **KHÍ SO2 HOẶC CO2 VỚI DUNG DỊCH Ca(OH)2 HOẶC Ba(OH)2**



**Bài 1:** Dẫn 2,479 lít khí CO2(đk) qua 200 ml dung dịch Ca(OH)2 0,1M. Tính khối lượng muối sinh ra

**Bài 2:** Dẫn 7,437 lít khí CO2(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 SO2 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 CO2(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 CO2(đkc) hấp thụ vào dung dịch A. Hỏi có bao nhiêu gam kết tủa

**b.** Nếu cho khí CO2 sục qua dung dịch A và sau khi kết thúc thí nghiệm thấy có 1 gam kết tủa thì có bao nhiêu lít khí CO2 (đkc) đã tham gia phản ứng

**Bài 6:** Sục a mol CO2 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 CO2 vào dung dịch chứa **a** mol Ca(OH)2

Lúc đầu xảy ra pư: CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3↓ + H2O ⇒ đồ thị của pư này là **H.1:**

 **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: CO2 + CaCO3 + H2O → Ca(HCO3)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:

CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3↓ + H2O (1) CaCO3 + CO2 + H2O → Ca(HCO3)2 (2)



+ Tại điểm cực đại: ( 0,2; 0,2 ): Chỉ xảy ra (1)

Từ đồ thị ⇒ số mol Ca(OH)2 = 0,2 mol ⇒ CaCO3 **max** = 0,2 mol

+ Tại điểm ( x; 0,15): Chỉ xảy ra (1), Từ đồ thị ⇒ x = 0,15 mol

+ Tại điểm ( y; 0,15): Xảy ra (1,2) Từ đồ thị ⇒ 0,4 - y = 0,15 mol ⇒ y = 0,25 mol

⇒ V = 3,7185 lít hoặc 6,1875 lít

**Bài 2:** Hấp thụ hoàn toàn 29,748 lít CO2 (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: CO2 = 1,2 mol; BaCO3 = 0,8 mol; Ba(OH)2 = 2,5a mol.

+ Đồ thị của bài toán: 

+ Do đồ thị đối xứng nên ta có: 2,5a – 0,8 = 1,2 – 2,5a ⇒ a = 0,4.

|  |  |
| --- | --- |
| **Bài 3:** Sục từ từ đến dư CO2 vào một cốc đựng dung dịch Ca(OH)2. KQ thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị như hình bên. Khi lượng CO2 đã sục vào dung dịch là 0,85 mol thì lượng kết tủa đã xuất hiện là m gam. Giá trị của m là  A. 40 gam. B. 55 gam. C. 45 gam. D. 35 gam. | (Hình 1) |
| **Bài 4:** Sục từ từ đến dư CO2 vào dung dịch chứa **a** mol Ca(OH)2. KQ 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 CO2 vào dung dịch Ba(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 CO2 vào dung dịch Ba(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 CO2 vào dung dịch Ba(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 CO2 vào dung dịch Ba(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 hổn 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 CM 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**

**CO2 + 2OH- → CO32- + H2O (1) CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3 + H2O**

**CO32- + CO2 + H2O → 2HCO3- (2) CO2 +** *NaOH***→ Na2**CO3 **→ NaHCO3**

**Ca2+ + CO32- → CaCO3↓ (3) CO2 + CaCO3 + H2O → Ca(HCO3)2**

+ 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 Ca2+ = y (mol) ⇒ số mol CaCO3(*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, nOH-)**

**+ Điểm cực đại(*kết tủa cực đại*): (Ca2+, …) [*a là số mol của Ca(OH)2*]**

⇒ **kết tủa cực đại là a mol.**

**III. Bài tập ví dụ**

**BT 1:** Sục từ từ đến dư CO2 vào dung dịch chứa 0,1 mol NaOH và 0,15 mol Ca(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: Ca2+ = 0,15 mol ⇒ số mol kết tủa CaCO3 cực đại = 0,15 mol.

+ Ta cũng có số mol OH- = 0,4 mol.

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

🖎 t = số mol OH- = 0,4 mol. 🖎 y = x = 0,15 mol

🖎 t – z = y ⇒ 0,4 – z = 0,15 ⇒ z = 0,25 mol.

**BT 2***(A-2009)***:** Cho 0,4958 lít khí CO2 (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: CO2 = 0,02 mol; OH- = 0,03 mol; Ba2+= 0,012 mol ⇒ kết tủa max = 0,012 mol

+ Đồ thị: ? = 0,03 – 0,02 = 0,01 ⇒ mkết tủa  = 1,97 gam.



**BT 3:** Sục V lít CO2 (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.

+ Ta có : Ba2+ = 0,075 mol ; OH- = 0,25 mol ; BaCO3 ↓ = 0,06 mol ; BaCO3 max = 0,075 mol.



+ Từ đồ thị ⇒ x = 0,06 mol và 0,25 – y = 0,06 ⇒ y = 0,19 mol

**BT 4:** Dẫn từ từ 5,4538 lít CO2 ở đkc vào bình đựng 500 ml dung dịch X gồm Ca(OH)2 xM và NaOH yM thu được 20 gam kết tủa. Mặt khác cũng dẫn 9,916 lít CO2 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 : CO2 = 0,22 mol và CO2 = 0,4 mol; OH- = x + 0,5y ; Ca2+ = 0,5x ⇒ kết tủa max = 0,5x.

+ Đồ thị : 

+ Từ đồ thị ⇒ x + 0,5y – 0,4 = 0,1 ⇒ x + 0,5y = 0,5 (1)

+ Nếu 0,5x > 0,2 ⇒ x + 0,5y – 0,22 = 0,2 ⇒ x + 0,5y = 0,42 (2). So sánh (1, 2) ⇒ vô lý

⇒ 0,5x = 0,2 ⇒ x = 0,4 (3). + Thay x = 0,4 từ (3) vào (1) ⇒ y = 0,2.

|  |  |
| --- | --- |
| **BT 5:** Sục CO2 vào dung dịch hỗn hợp gồm Ca(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 thì suy ra: AD = 0,15; AE = CD = BE = 0,5 – 0,45 = 0,05.

⇒ x = DE = AD – AE = 0,15 – 0,05 = 0,1 mol.

**BT 6** *(Chuyên ĐH Vinh\_Lần 2\_2015)***:** Khi sục từ từ đến dư CO2 vào dung dịch có chứa 0,1 mol NaOH; x mol KOH và y mol Ba(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 ⇒ **y = 0,6**.

+ Tổng mol OH- = 1,6 ⇒ 0,1 + x + 2y = 1,6 ⇒ **x = 0,3 mol**. + Từ đồ thị ⇒ 1,6 – z = 0,2 **⇒ z = 1,4**

**BT 7:** Cho V(lít) khí CO2 hấp thụ hoàn toàn bởi 200 ml dung dịch Ba(OH)2 0,5M và NaOH 1,0M. Tính V để kết tủa thu được là cực đại?

**A.** 2,479 lít ≤ V ≤ 9,916 lít.  **B.** 2,479 lít ≤ V ≤ 6,1975 lít. **C.** 2,479 lít ≤ V ≤ 4,958 lít.  **D.** 2,479 lít ≤ V≤ 7,437 lít.

+ Ta có: Ba(OH)2 = 0,1 mol; NaOH = 0,2 mol ⇒ Ba2+ = 0,1 mol và OH- = 0,4 mol.

⇒ BaCO3 max = 0,1 mol. + Để kết tủa max thì số mol CO32- ≥ 0,1 mol. Theo g thiết ta có đồ thị:

+ Theo sơ đồ ⇒ x = 0,1; 0,4 – y = x ⇒ y = 0,3.

+ Để kết tủa lớn nhất thì: x ≤ CO2 ≤ y *hay* 0,1 ≤ CO2 ≤ 0,3 (mol) ⇒ 2,479 ≤ V ≤ 7,437 (lít)

**BT 8:** Khi sục từ từ đến dư CO2 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 ⇒ b = 0,5 mol.

+ Mặt khác : OH- = 1,4 = a + 2b ⇒ a = 0,4 mol ⇒ **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 H2 (đkc). Sục 9,916 lít khí CO2 (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, Na2O và BaO. Hòa tan hoàn toàn 21,9 gam X vào nước, thu được 1,2395 lít khí H2 (đkc) và dung dịch Y, trong đó có 20,52 gam Ba(OH)2. Hấp thụ hoàn toàn 7,437 lít khí CO2 (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 CO2 (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 ≤ V ≤ (x + y).22,4. **B.** V = 22,4.(x+y). **C.** 22,4.y ≤ V ≤ (y + x/2).22,4. **D.** V = 22,4.y.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 4:** Dung dịch A chứa a mol Ba(OH)2 và m gam NaOH. Sục CO2 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 CO2 vào dung dịch chứa Ca(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 CO2 vào dung dịch chứa Ca(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 CO2 vào dung dịch chứa Ca(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. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 8:** Sục CO2 vào dung dịch chứa Ba(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 CO2 vào dung dịch chứa a mol NaOH và b mol Ba(OH)2 ta thu được kết quả như hình bên. Tỉ lệ a : b bằng  **A.** 3 : 2.  **B.** 2 : 1.  **C.** 5 : 3. **D.** 4 : 3. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 10:** Sục CO2 vào dung dịch chứa a mol NaOH và b mol Ca(OH)2 ta thu được kết quả như hình bên. Tỉ 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 lít | 4,958 lít | 6,1975 lít | 7,437 lít | 8,6765 | 9,916 | 11,1555 | 12,395 |

**DẠNG 4:** **KHÍ SO2 HOẶC CO2 VỚI DUNG DỊCH KIỀM, MUỐI CARBONATE**

**Bài 1** Hấp thụ hoàn toàn 9,916 lít CO2 đkc vào V ml dung dịch chứa NaOH 2,75M và K2CO3 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

1. 150 B. 180 C. 140 D. 200

Hướng dẫn giải:



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

2 NaOH + CO2 → Na2CO3 + H2O

Na2CO3+ CO2+ H2O→2 NaHCO3

K2CO3+ CO2+ H2O→ 2 KHCO3



Bảo toàn điện tích ta có: 2,75V+ 2V=2x+y

Bảo toàn nguyên tố C ta có: x+y=V+ 0,4

Theo đề bài tổng khối lượng của 4 chất rắn ta có: 2,75V.23+ 2V. 39+ 60x+ 61y=64,5

Giải hệ pt ta có: V=0,2 lít=200ml

**Bài 2.** Hấp thụ hoàn toàn V lít khí CO2 (đtc) vào bình đựng 200 ml dung dịch NaOH 1 M và Na2CO3 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

1. **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; Na2CO3: 0,1 mol

* Giả sử hỗn hợp tạo thành gồm toàn bộ muối Na2CO3 : 0,1 mol.

Khối lượng chất rắn là 0,2.106= 21,2 gam

* Giải sử hỗn hợp gồm toàn bộ muối NaHCO3 : 0,4 mol.

Khối lượng chất rắn là 0,4.84= 33,6 gam

Theo đề bài khối lượng của chất rắn là 19,9 gam. Vậy chất rắn sau phản ứng gồm NaOH x mol và Na2CO3 y mol

Ta có hệ pt →

Bảo toàn nguyên tố C ta có 

Thể tích của khí CO2 là 2,479 lít

**Bài 3:** Dẫn từ từ 6,1975 lít CO2 (đkc) vào 400 ml dung dịch chứa đồng thời các chất NaOH 0,3 M; KOH 0,2 M; Na2CO3 0,1875M; K2CO3 0,125M thu được dung dịch X. Thêm dung dịch CaCl2 dư vào dung dịch X, số gam kết tủa thu được là:

A. 7,5 gam B. 25 gam C. 12,5 gam D. 27,5 gam

**Bài 4.** Hấp thụ hoàn toàn 2,479 lít CO2 (đkc) vào 100 ml dung dịch gồm K2CO3 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 BaCl2 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 CO2 (đkc) vào dung dịch chứa a mol NaOH và b mol Na2CO3 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 CO2 (đkc). Cho phần hai phản ứng hết với dung dịch Ba(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 CO2 (đkc) vào 50 ml dung dịch gồm K2CO3 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 BaCl2 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 CO2(đkc) vào dung dịch chứa 1 mol NaOH và b mol Na2CO3 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 CO2 (đkc).

Phần 2: Cho tác dụng hết với dung dịch Ba(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 tòan 8,6765 lít CO2 bằng 500 ml dung dịch hỗn hợp Na2CO3 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:

1. 0,4 B. 1,5 C. 1,4 D. 1,2

**Dạng 5: Bài tập tính chất lưỡng tính Al2O3, 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)***

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

a) Xác định công thức phân tử của oxide iron.

b) 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 gam AgNO3, thu được 250 gam dung dịch Z và 59,4 gam kim loại. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn.

**a)** Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

**b)** 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.

1. Xác định công thức phân tử của oxide trên, gọi tên.
2. Hoà tan hết oxide trên bằng dung dịch HCl vừa đủ thu được dung dịch X. Cho dung dịch

AgNO3 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  gồm  và  bằng lượng khí  vừa đủ, thu được chất rắn X và khí Y. Cho Y hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch  dư, thu được 17,73 gam kết tủa. Chất rắn X cho phản ứng với dung dịch  dư thu được 1,344 lít khí H2 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 FexOy và Al trong điều kiện không có không khí (giả sử chỉ xảy ra phản ứng nhiệt nhôm tạo thành Fe và Al2O3) 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 H2SO4 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 FexOy.

c) Cho 4,83 gam hỗn hợp **X** vào dung dịch H2SO4 đặc nóng, dư thì thu được V lít khí SO2 (đo ở đktc, sản phẩm khử duy nhất). Tính giá trị của **V**.

**2.** Cho 0,86765 lít khí CO2 (đo ở đktc) hấp thụ hết 200 ml dd **X** chứa NaOH và Na2CO3 thì thu được 200 ml dd **Y** (giả sử thể tích dd không đổi):

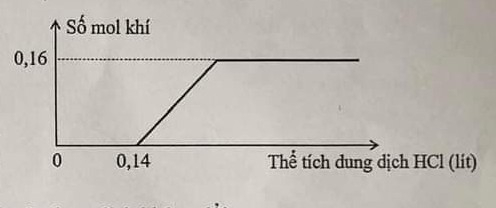
- Nếu cho dd BaCl2 dư vào 200 ml dd **Y** thì thấy xuất hiện 4,925 gam kết tủa.

- 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 Na2CO3 và NaOH. Dung dịch Y chứa Ca(HCO3)2 0,25M và NaHCO3 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 H2SO4 28% ở nhiệt độ t1 thu được dung dịch X chỉ chứa 14,4 gam muối.

1. Tìm công thức hoá học của oxide kim loại M.
2. Làm lạnh dung dịch X xuống nhiệt độ t2 ( t2 < t1) 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.

C**âu 9: (trích từ đề thi hsg TP Nghệ An 2021-2022 )**

1. Hấp thụ hết 1,2395 lít CO2 (đkc) 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.

2. Hỗn hợp X gồm Fe2O3 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.

C**âu 10: (trích từ đề thi hsg TP Ninh Bình 2021-2022 )**

1. Cho 34,2 g hỗn hợp X gồm Al2O3 CuO và Fe2O3 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 H2SO4 1M và HCl 1,5 M. Sau phản ứng thu được m gam muối tính m