**CHUYÊN ĐỀ 3 :NHÓM CACBON**

**A. LÝ THUYẾT**

**I. KHÁI QUÁT VỀ NHÓM CACBON (NHÓM IVA)**

 - Gồm : Cacbon (C), silic (Si), gemani (Ge), thiếc (Sn), chì (Pb).

 - Cấu hình electron lớp ngoài cùng: ns2np2.

 - Số oxi hoá có thể có trong chất vô cơ : -4, 0, +2, +4.

 - Hợp chất với hiđro: RH4 ; hợp chất với oxi : RO và RO2

(Chú ý : CO2, SO2 là oxit axit ; GeO2, SnO2, PbO2 và hiđroxit tương ứng là hợp chất lưỡng tính).

**II. CACBON:**

**1.Tính chất vật lý**

 Cacbon ở thể rắn, không tan trong nước, có 4 dạng thù hình : Kim cương (cứng, tinh thể trong suốt); than chì (xám, mềm, dẫn điện); Fuleren (phân tử C60, C70) ; than vô định hình (có tính hấp phụ).

**2. Tính chất hóa học**

**a. Tính khử :** Cacbon **không** tác dụng trực tiếp với halogen.

● Với oxi :

 C + O2  CO2 (cháy hoàn toàn)

 2C + O2  2CO (cháy không hoàn toàn)

 Ở nhiệt độ cao, cacbon lại khử được CO2 thành CO

 C + CO2  2CO

● Với hợp chất oxi hoá : như oxit kim loại, HNO3, H2SO4 đ, KClO3...

 C + 2H2SO4 (đặc)  CO2 + 2SO2  + 2H2O

 C + 4HNO3 (đặc)  CO2 + 4NO2  + 2H2O

**b. Tính oxi hoá**

● Với hiđro :

C + 2H2  CH4

● Với kim loại :

Ca + 2C  CaC2 : Canxi cacbua

4Al + 3C  Al4C3 : Nhôm cacbua

**3. Điều chế**

**a. Kim cương nhân tạo**

 Điều chế từ than chì ở 2000oC, áp suất từ 50 đến 100.000 atmotphe, xúc tác sắt, crom hay niken.

**b. Than chì nhân tạo**

Nung than cốc ở 2500 – 3000oC trong lò điện không có không có không khí.

**c. Than cốc**

 Nung than mỡ khoảng 1000oC, trong lò cốc, không có không khí.

**d. Than mỏ**

Khai thác trực tiếp từ các vỉa than.

**e. Than gỗ**

Đốt gỗ trong điều kiện thiếu không khí.

**f. Than muội**

 Nhiệt phân metan : CH4  C + 2H2

**III. HỢP CHẤT CỦA CACBON**

**1. Cacbon monooxit**

 - CTPT : CO (M = 28) ; CTCT: 

 - Khí không màu, không mùi, nhẹ hơn không khí, ít tan trong nước, rất độc.

 - CO kém hoạt động ở nhiệt độ thường, hoạt động hơn khi đun nóng.

 - CO là oxit trung tính (oxit không tạo muối ).

**a. Tính chất hóa học**

 Hoá tính quan trọng là tính khử ở nhiệt độ cao.

**● Với oxi :** CO cháy trong oxi với ngọn lửa lam nhạt :

 2CO + O2  2CO2

**● Với Clo :** có xúc tác than hoạt tính :

CO + Cl2  COCl2

 (photgen)

**● Với oxit kim loại :** chỉ với kim loại trung bình và yếu :

Fe2O3 + 3CO  2Fe + 3CO2

CuO + CO  Cu + CO2

**● Lưu ý :** *CO chỉ khử được oxit của các kim loại từ kẽm trở về cuối dãy hoạt động hóa học của các kim loại.*

**b. Điều chế:**

**● Trong phòng thí nghiệm** :

HCOOH  CO + H2O

**● Trong công nghiệp** :

 + Đốt không hoàn toàn than đá trong không khí khô :

 2C + O2  2CO

 C + O2  CO2

CO2 + C  2CO)

 Hỗn hợp khí thu được gọi là khí than khô (khí lò ga): 25% CO, còn lại là CO2, N2*.*

 + Cho hơi nước qua than nóng đỏ ở 1000oC :

C + H2O  CO + H2

C + 2H2O  CO2 + 2H2

 Hỗn hợp khí thu được gọi là khí than ướt : 44% CO, còn lại là CO2, N2, H2*.*

**2. CACBON ĐIOXIT**

 - CTPT : CO2 = 44 ; CTCT : O = C = O

 - Khí không màu, không mùi, nặng hơn không khí, dễ hóa lỏng, không duy trì sự cháy và sự sống. Ở trạng thái rắn, CO2 gọi là*nước đá khô.*

**a. Tính chất hóa học**

**● CO2 là một oxit axit**

 + Tác dụng với nước tạo thành dung dịch axit yếu.

CO2 + H2O  H2CO3

 + Tác dụng với oxit bazơ, bazơ tạo thành muối.

 CO2 + NaOH  NaHCO3

 CO2 + 2NaOH  Na2CO3 + H2O

**● Tác dụng với chất khử mạnh như (tính oxi hóa)**

2Mg + CO2  2MgO + C

 2H2 + CO2  C + 2H2O

**c. Điều chế:**

**● Trong phòng thí nghiệm**

 CaCO3 + 2HCl  CaCl2 + CO2 ↑ + H2O

**● Trong công nghiệp**

 CaCO3  CaO + CO2

**IV. AXIT CACBONIC VÀ MUỐI CACBONAT**

**1. Axit cacbonic**

 Là axit rất yếu và kém bền.

H2CO3  CO2 ↑ + H2O

 Trong nước, điện li yếu :

H2CO3  HCO3- + H+

HCO3-  CO32- + H+

Tác dụng với bazơ mạnh (tương tự CO2) tạo muối cacbonat.

**2. Muối cacbonat**

**a. Tính tan**

 - Muối axit đa số dễ tan (trừ NaHCO3 hơi ít tan)

 - Muối trung hoà không tan trong nước (trừ cacbonat của kim loại kiềm và amoni).

**b. Tính chất hóa học**

● Tác dụng với axit

CaCO3 + 2HCl  CaCl2 + CO2 + H2O

**Chú ý :** *CaCO3 tan được trong nước có CO2.*

CaCO3 + CO2 + H2O  Ca(HCO3)2

● Tác dụng với dung dịch kiềm :

NaHCO3 + NaOH  Na2CO3 + H2O

● Thủy phân trong nước tạo môi trường kiềm :

 - Đối với muối cacbonat

 Na2CO3  2Na+ + CO32-

CO32- + H2O  HCO3- + OH-

HCO3- + H2O  H2CO3 + OH-

 - Đối với muối cacbonat

NaHCO3  Na+ + HCO3-

HCO3- + H2O  H2CO3 + OH-

● Phản ứng nhiệt phân :

- Muối axit dễ bị nhiệt phân tạo muối trung tính.

 2NaHCO3  Na2CO3 + CO2 + H2O

 Ca(HCO3)2  CaCO3 + CO2 + H2O

 - Muối trung hoà dễ bị nhiệt phân trừ cacbonat kim loại kiềm.

CaCO3  CaO + CO2

**V. SILIC VÀ HỢP CHẤT CỦA SILIC**

**I. Silic**

 - Silic ở thể rắn, có 2 dạng thù hình : Si vô định hình (bột màu nâu) ; Si tinh thể (cấu trúc tương tự kim cương, độ cứng = 7/10 kim cương, màu xám, giòn, d = 2,4, có vẻ sáng kim loại, dẫn nhiệt).

 - Si là phi kim yếu, tương đối trơ.

**1. Tính chất hóa học**

**a. Tính khử**

● Với phi kim:

 Si + 2F2  SiF4

 (Silic tetra florua)

Si + O2  SiO2 (to = 400 - 600oC)

● Với hợp chất:

 2NaOH + Si + H2O  Na2SiO3 + 2H2

**b. Tính oxi hoá**

 Tác dụng với kim loại: Ca, Mg, Fe... ở nhiệt độ cao.

 2Mg + Si  Mg2Si

 Magie silixua

**2. Điều chế**

**a. Trong phòng thí nghiệm**

 2Mg + SiO2  2MgO + Si (900oC)

**b. Trong công nghiệp**

 SiO2 + 2C  2CO + Si (1800oC)

**II. HỢP CHẤT CỦA SILIC**

**1. Silic đioxit ( SiO2 )**

 - Dạng tinh thể, không tan trong nước, nhiệt độ nóng chảy là 1713oC, tồn tại trong tự nhiên ở dạng cát và thạch anh.

 - Là oxit axit :

a. Tan chậm trong kiềm hoặc cacbonat kim loại kiềm nóng chảy:

SiO2 + 2NaOH  Na2SiO3 + H2O

 SiO2 + Na2CO3  Na2SiO3 + CO2

b. Tác dụng với HF (dùng để khắc thủy tinh)

 SiO2 + 4HF  SiF4 + 2H2O

**2. Axit silixic ( H2SiO3 )**

 - Là chất keo, không tan trong nước. Khi sấy khô, axit silixic mất 1 phần nước tạo *Silicagen* (được dùng để hút ẩm) :

H2SiO3  SiO2 + H2O

 - H2SiO3 là axit rất yếu, yếu hơn H2CO3:

Na2SiO3 + CO2 + H2O  Na2CO3 + H2SiO3

**3.Muối silicat**

 - Muối silicat của kim loại kiềm tan trong nước và bị thủy phân mạnh tạo môi trường kiềm :

 Na2SiO3 + 2H2O  2NaOH + H2SiO3

 - Dung dịch đậm đặc của Na2SiO3 và K2SiO3 được gọi là thủy tinh lỏng dùng để chế keo dán thủy tinh và sứ, vải hoặc gỗ tẩm thủy tinh lỏng sẽ khó bị cháy.

**VI. CÔNG NGHIỆP SILICAT**

**1. Thủy tinh :** Là hỗn hợp của muối natri silicat, canxi silicat và silic đioxit. Công thức gần đúng của thủy tinh : Na2O.CaO.6SiO2

 Phương trình sản xuất :

 6SiO2 + CaCO3 + Na2CO3  Na2O.CaO.6SiO2 + 2CO2

 Các loại thủy tinh : Thủy tinh thông thường ; thủy tinh Kali ; thủy tinh thạch anh ; thủy tinh phalê.

**2. Đồ gốm :** Được điều chế chủ yếu từ đất sét và cao lanh :

 Có các loại : Gốm xây dựng (gạch, ngói), gốm kỹ thuật (sứ kỹ thuật), gốm dân dụng (sứ dân dụng, sành...)

**3. Xi măng:** Là chất bột mịn, màu lục xám, thành phần chính gồm các canxi silicat : 3CaO.SiO2, 2CaO.SiO2 và canxi aluminat: 3CaO.Al2O3, dễ kết dính nên được dùng trong xây dựng.

**B. PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP VỀ NHÓM CACBON**

**I. Phản ứng của CO2, SO2 với dung dịch kiềm**

**1. Sục CO2 (hoặc SO2) vào dung dịch NaOH hoặc KOH**

Bản chất phản ứng : Ban đầu tạo ra muối trung hòa, sau đó nếu CO2 dư thì muối trung hòa chuyển dần thành muối axit.

 CO2 + 2NaOH  Na2CO3 + H2O

 Na2CO3 + CO2 + H2O  2NaHCO3

 Để tiện cho việc tính toán ta có thể viết hai phương trình độc lập với nhau :

 CO2 + 2NaOH  Na2CO3 + H2O

CO2 + NaOH  NaHCO3

 Đặt T =, ứng với các giá trị của T ta thu được các chất khác nhau :

|  |  |
| --- | --- |
| Giá trị của T | Chất thu được sau phản ứng |
| T = 1 | NaHCO3  |
| T = 2 | Na2CO3 |
| T < 1 | NaHCO3 và CO2 dư |
| T > 2 | Na2CO3 và NaOH dư |
| 1 < T < 2 | Na2CO3 và NaHCO3 |

**2. Sục CO2 (hoặc SO2) vào dung dịch Ca(OH)2 hoặc Ba(OH)2**

 Bản chất phản ứng : Ban đầu tạo ra muối trung hòa kết tủa, sau đó nếu CO2 dư thì muối trung hòa chuyển dần thành muối axit tan.

 CO2 + Ca(OH)2  CaCO3  + H2O

 CaCO3 + CO2 + H2O  Ca(HCO3)2

 Để tiện cho việc tính toán ta có thể viết hai phương trình độc lập với nhau :

 CO2 + Ca(OH)2  CaCO3 + H2O

2CO2 + Ca(OH)2  Ca(HCO3)2

 Đặt T =, ứng với các giá trị của T ta thu được các chất khác nhau :

|  |  |
| --- | --- |
| Giá trị của T | Chất thu được sau phản ứng |
| T = 1 | Ca(HCO3)2  |
| T = 2 | CaCO3 |
| T < 1 | Ca(HCO3)2 và CO2 dư |
| T > 2 | CaCO3 và Ca(OH)2 dư |
| 1 < T < 2 | CaCO3 và Ca(HCO3)2 |

***Dạng 1 : CO2 (hoặc SO2) phản ứng với dung dịch chứa một bazơ tan.***

***Phương pháp giải***

 *● Khi đề bài yêu cầu xác định và tính toán lượng sản phẩm tạo thành thì ta dựa vào tỉ lệ .*

 *● Khi đề bài yêu cầu tính lượng CO2 phản ứng thì ta tính mol của Ca(OH)2 hoặc Ba(OH)2 và tính mol của kết tủa BaCO3 hoặc CaCO3. So sánh số mol của bazơ và của kết tủa nếu số mol của kết tủa nhỏ hơn thì sẽ có hai khả năng xảy ra : Hoặc bazơ dư hoặc bazơ hết. Trường hợp bazơ hết thì phản ứng phải tạo ra cả muối axit.*

 *● Khi đề yêu cầu xác định lượng Ca(OH)2 hoặc Ba(OH)2 tham gia phản ứng thì ta tính mol CO2 và mol của kết tủa BaCO3 hoặc CaCO3 rồi áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố đối với C để xem phản ứng có tạo ra muối Ca(HCO3)2 hoặc Ba(HCO3)2 hay không. Từ đó áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố đối với Ca hoặc Ba để suy ra lượng Ca(OH)2 hoặc Ba(OH)2.*

***►Các ví dụ minh họa ◄***

***Ví dụ 1:*** Nung 13,4 gam hỗn hợp 2 muối cacbonat của 2 kim loại hóa trị II, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 6,8 gam chất rắn và khí X. Lượng khí X sinh ra cho hấp thụ vào 75 ml dung dịch NaOH 1M. Khối lượng muối khan thu được sau phản ứng là :

 **A.** 4,2 gam. **B.** 6,5 gam. **C.** 6,3 gam. **D.** 5,8 gam.

***Hướng dẫn giải***

Nung muối cacbonat thu được khí X là CO2.

    + CO2

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có :

 

 Theo giả thiết ta có  Muối tạo thành là muối axit.

 Phương trình phản ứng :

CO2 + NaOH  NaHCO3 (1)

mol: 0,075  0,075  0,075

Theo (1) ta thấy số mol của NaHCO3 là 0,075 mol nên suy ra khối lượng của NaHCO3 là :

= 0,075.84 = 6,3 gam.

**Đáp án C.**

***Ví dụ 2:*** Cho 10 lít hỗn hợp khí (đktc) gồm CO2 và 68,64% CO về thể tích đi qua 100 gam dung dịch Ca(OH)2 7,4% thấy tách ra m gam kết tủa. Giá trị của m là :

 **A.** 10 gam.  **B.** 8 gam. **C.** 6 gam. **D.** 12 gam.

***Hướng dẫn giải***

 Theo giả thiết ta thấy thành phần phần trăm về thể tích của CO2 là :

 %CO2 = (100 – 68,64)% = 31,36% 

 ****

***Cách 1 :*** *Dựa vào tỉ lệ mol  để xác định sản phẩm sinh ra*

 Đặt T =Phản ứng tạo ra hai muối.

 Phương trình phản ứng :

 CO2 + Ca(OH)2  CaCO3 + H2O (1)

mol: x  x  x

2CO2 + Ca(OH)2  Ca(HCO3)2 (2)

mol: 2y  y  y

 Theo (1), (2) và giả thiết ta có :

 

 Khối lượng kết tủa là : ****

***Cách 2 :*** *Dựa vào bản chất phản ứng*

CO2 + Ca(OH)2  CaCO3 + H2O (1)

mol: 0,1  0,1  0,1

CaCO3 + CO2 + H2O  Ca(HCO3)2 (2)

mol: 0,04  (0,14 – 0,1)  0,04

 Theo các phương trình phản ứng ta thấy : Lúc đầu có 0,1 mol CaCO3­ tạo ra nhưng sau đó có 0,04 mol CaCO3 bị hòa tan do CO2 còn dư. Kết quả là sau tất cả các phản ứng sẽ thu được 0,06 mol CaCO3, tức là thu được 6 gam kết tủa.

**Đáp án C.**

***Ví dụ 3:*** Cho V lít khí CO2 (đktc) 1 lít dung dịch Ba(OH)2 0,2M. Sau phản ứng thu được 19,7 gam kết tủa. Giá trị của V là :

**A.** 2,24.  **B.** 2,24 hoặc 6,72. **C.** 4,48. **D.** 2,24 hoặc 4,48.

***Hướng dẫn giải***

Theo giả thiết ta có :

  Còn 0,1 mol Ba2+ nằm ở trong dung dịch.

● ***Trường hợp 1 :*** Ba(OH)2 dư

 CO2 + Ba(OH)2  BaCO3 + H2O (1)

mol: 0,1  0,1  0,1

 Theo (1) ta thấy số mol CO2 đã dùng là 0,1 mol. Suy ra thể tích CO2 ở điều kiện tiêu chuẩn đã dùng là 2,24 lít.

● ***Trường hợp 2 :*** Ba(OH)2 phản ứng hết, 0,1 mol Ba2+ nằm trong dung dịch ở dạng Ba(HCO3)2.

 CO2 + Ba(OH)2  BaCO3 + H2O (1)

mol: 0,1  0,1  0,1

2CO2 + Ba(OH)2  Ba(HCO3)2 (2)

mol: 0,2  0,1  0,1

 Ta thấy số mol CO2 là 0,3 mol. Suy ra thể tích CO2 ở điều kiện tiêu chuẩn đã dùng là 6,72 lít.

**Đáp án B.**

***Ví dụ 4:*** Thổi khí CO2 vào dung dịch chứa 0,02 mol Ba(OH)2. Giá trị khối lượng kết tủa biến thiên trong khoảng nào khi CO2 biến thiên trong khoảng từ 0,005 mol đến 0,024 mol ?

 **A.** 0 gam đến 3,94 gam. **B.** 0 gam đến 0,985 gam.

 **C.** 0,985 gam đến 3,94 gam. **D.** 0,985 gam đến 3,152 gam.

***Hướng dẫn giải***

Khi số mol CO2 biến thiên trong khoảng (0,005; 0,024) và mol Ba(OH)2 là 0,02 mol thì lượng kết tủa lớn nhất thu được là khi .

 CO2 + Ba(OH)2  BaCO3 + H2O (1)

mol: 0,02  0,02  0,02

 Theo (1) suy ra 

 Khi số mol CO2 là 0,005 mol thì 

 Khi số mol CO2 là 0,024 mol thì :

CO2 + Ba(OH)2  BaCO3 + H2O (2)

mol: 0,02  0,02  0,02

BaCO3 + CO2 + H2O  Ba(HCO3)2

mol: 0,004  0,004  0,004

 Khi đó 

 Vậy khối lượng kết tủa biến đổi trong đoạn từ 0,985 gam đến 3,94 gam.

**Đáp án C.**

***Ví dụ 5:*** Hấp thụ hoàn toàn 2,688 lít khí CO2 (đktc) vào 2,5 lít dung dịch Ba(OH)2 nồng độ a mol/l, thu được 15,76 gam kết tủa. Giá trị của a là :

**A.** 0,048. **B.** 0,032. **C.** 0,04. **D.** 0,06.

***Hướng dẫn giải***

 Theo giả thiết ta có :

  Có 0,08 mol CO2 chuyển vào muối BaCO3 còn 0,04 mol CO2 chuyển vào muối Ba(HCO3)2.

 Phương trình phản ứng :

CO2 + Ba(OH)2  BaCO3 + H2O (1)

mol: 0,08  0,08  0,08

2CO2 + Ba(OH)2  Ba(HCO3)2 (2)

mol: 0,04  0,02  0,02

 Theo (1), (2) và giả thiết ta có :



**Đáp án C.**

***Ví dụ 6:*** Hấp thụ hoàn toàn 2,24 lít CO2 (đktc) vào 100 ml dung dịch gồm K2CO3 0,2M và KOH x mol/lít, 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 11,82 gam kết tủa. Giá trị của x là :

 **A.** 1,0. **B.** 1,4. **C.** 1,2. **D.** 1,6.

***Hướng dẫn giải***

Nhận thấy : nên suy ra trong dung dịch Y còn chứa cả muối HCO3-.

 Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố đối với C ta có :

 

Phương trình phản ứng :

CO2 + OH-  HCO3-  (1)

mol: 0,06  0,06  0,06

CO2 + 2OH-  CO32- (2)

mol: (0,1 – 0,06)  0,08

 Theo (1) và (2) ta thấy :

 

**Đáp án B.**

***Dạng 2 : Phản ứng của CO2 (hoặc SO2) với dung dịch chứa hỗn hợp các bazơ tan.***

***Phương pháp giải***

 *- Bản chất phản ứng :*

******

 *- Nếu dung dịch kiềm có Ba(OH)2 hoặc Ca(OH)2 thì còn có thể có phản ứng tạo kết tủa nếu phản ứng của CO2 với tạo ra *

******

 *- Dựa vào giả thiết và các phương trình phản ứng ion rút gọn để tính toán suy ra kết quả cần tìm.*

***►Các ví dụ minh họa ◄***

***Ví dụ 1:*** Cho 0,448 lít khí 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. Giá trị của m là :

**A.** 3,940. **B.** 1,182. **C.** 2,364. **D.** 1,970.

Hướng dẫn giải

 Theo giả thiết ta có : = 0,02 mol ; nNaOH = 0,006 mol ; = 0,012 mol

= 0,012 mol ; = 0,03 mol.

 Phương trình phản ứng :



******

 Như vậy  nên lượng kết tủa tính theo CO32-.



 ⇒  = = 0,01 ⇒  = 0,01.197 = 1,97 gam.

**Đáp án D.**

***Ví dụ 2:*** Dung dịch X chứa hỗn hợp các chất KOH 0,05M, NaOH 0,05M và Ba(OH)2 0,15M. Sục 7,84 lít khí CO2 (đktc) vào 1 lít dung dịch X thì lượng kết tủa thu được là :

 **A.** 19,7 gam. **B.** 9,85 gam. **C.** 29,55 gam. **D.** 10 gam.

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết ta có : = 0,35 mol ; nNaOH = 0,05 mol ; nKOH = 0,05 mol; = 0,15 mol

= 0,15 mol ; = 0,4 mol.

 Phương trình phản ứng:

******

 Như vậy  nên lượng kết tủa tính theo CO32-.



⇒ = 0,05.197 = 9,85 gam.

**Đáp án B.**

 ***● Lưu ý :*** *Ngoài cách viết phương trình theo đúng bản chất của phản ứng giữa CO2 và dung dịch kiềm để tính lượng CO32- tạo ra như ở ví dụ 1 và 2, ta còn có thể dựa vào tỉ lệ  để tính lượng CO32-như ở ví dụ 3 dưới đây.*

***Ví dụ 3:*** Hấp thụ hoàn toàn 0,672 lít khí CO2 (đktc) vào 1 lít dung dịch gồm NaOH 0,025M và Ca(OH)2 0,0125M, thu được x gam kết tủa. Giá trị của x là :

 **A.** 2,00. **B.** 0,75. **C.** 1,00. **D.** 1,25.

Hướng dẫn giải

Theo giả thiết ta có :

****

Nhận xét : Phản ứng tạo ra muối CO32- và HCO3-.

 Phương trình phản ứng :

 CO2 + 2OH-  CO32- + H2O (1)

mol: x  2x  x

 CO2 + OH-  HCO3- (2)

mol: y  y  y

 Từ (1), (2) và giả thiết ta có : 

 So sánh số mol ta thấy  Lượng kết tủa sinh ra tính theo ion Ca2+.

 Ca2+ + CO32-  CaCO3 (3)

mol: 0,0125  0,0125  0,0125

Vậy  = 0,0125.100 = 1,25 gam.

**Đáp án D.**

*Từ ví dụ này ta thấy nếu  thì ta suy ra .*

***Ví dụ 4:*** Đốt cháy hoàn toàn m gam FeS2 bằng một lượng O2 vừa đủ, thu được khí X. Hấp thụ hết X vào 1 lít dung dịch Y chứa Ba(OH)2 0,15M và KOH 0,1M, thu được dung dịch Z và 21,7 gam kết tủa. Cho dung dịch NaOH vào Z thấy xuất hiện thêm kết tủa. Giá trị của m là :

 **A.** 23,2. **B.** 12,6 . **C.** 18,0. **D.** 24,0.

Hướng dẫn giải

 Đốt cháy FeS2 trong O2 vừa đủ thu được khí X là SO2.

 4FeS2 + 11O2  2Fe2O3 + 8SO2

 Theo giả thiết ta có := 0,1 mol, = 0,4 mol, = 0,15 mol.

 Cho dung dịch NaOH vào Z thấy xuất hiện thêm kết tủa suy ra trong Z có HSO, do đó OH- trong Y đã phản ứng hết với khí SO2.

 Phương trình phản ứng :

 SO2 + 2OH (1)

mol: 0,1 ← 0,2 ← 0,1

 SO2 + OH   (2)

mol: 0,2 ← (0,4 – 0,2)  0,2

 Theo các phản ứng ta có : = .= 0,15 ⇒ m = 120.0,15 = 18 gam.

**Đáp án C.**

***Ví dụ 5:*** Sục CO2 vào 200 ml hỗn hợp dung dịch gồm KOH 1M và Ba(OH)2 0,75M. Sau khi khí bị hấp thụ hoàn toàn thấy tạo 23,64 gam kết tủa. Thể tích khí CO2 ­ đã dùng (đktc) là :

 **A.** 8,512 lít.  **B.** 2,688 lít. **C.** 2,24 lít. **D.** Cả A và B đúng.

***Hướng dẫn giải***

Theo giả thiết ta có :

 ****

Vì số mol Ba2+ lớn hơn số mol BaCO3 nên Ba2+ còn dư. Như vậy phản ứng của CO2 với dung dịch kiềm đã tạo ra 0,12 mol CO32-.

 Xét các khả năng xảy ra :

● Trường hợp dư :

 CO2 +   CO32- + H2O (1)

mol: 0,12  0,24  0,12

Theo (1) suy ra : ****

● Trường hợp phản ứng hết thì phản ứng tạo ra cả muối axit :

CO2 +   CO32- + H2O (1)

mol: 0,12  0,24  0,12

CO2 +   HCO3- (2)

mol: 0,26  (0,5 – 0,24) = 0,26

 Theo (1) và (2) suy ra : ****

**Đáp án D.**

***Ví dụ 6:*** Sục V lít CO2 (đktc) vào 200 ml dung dịch hỗn hợp KOH 0,5M và Ba(OH)2 0,375M. Xác định giá trị của V là để thu được lượng kết tủa lớn nhất ?

 **A.**  **B.** 1,68 lít hoặc 3,92 lít.

**C.**  **D.** 

***Hướng dẫn giải***

Theo giả thiết ta có :

 ****

Để lượng kết tủa thu được lớn nhất thì lượng CO32- tạo thành trong dung dịch phải bằng lượng Ba2+hoặc lớn hơn.

 Ba2+ + CO32-  BaCO3 (1)

mol: 0,075  0,075  0,075

 Lượng CO2 cần dùng *nhỏ nhất khi phản ứng chỉ tạo ra muối trung hòa :*

 CO2 + 2OH-  CO32- + H2O (2)

mol: 0,075  0,15  0,075

 Theo (2) ta thấy 

 Lượng CO2 cần dùng *lớn nhất khi phản ứng tạo ra cả muối trung hòa và muối axit :*

 CO2 + 2OH-  CO32- + H2O (2)

mol: 0,075  0,15  0,075

CO2 + OH-  HCO3- (3)

mol: 0,1  (025 – 0,15) = 0,1

 Theo (2), (3) ta thấy 

 Vậy để thu được lượng kết tủa lớn nhất thì : 

**Đáp án D.**

**II. Phản ứng của dung dịch axit với dung dịch muối cacbonat và hiđrocacbonat**

 ***● Lưu ý :*** *Trong dạng bài tập này thì lượng H+ mà đề bài cho thường* ***không đủ*** *để chuyển hết các ion CO32- và HCO3- thành CO2 nên cho từ từ dung dịch chứa ion H+ (HCl, H2SO4, HNO3)**vào dung dịch chứa các ion CO32- và HCO3-  và làm ngược lại thì sẽ thu được lượng CO2­ khác nhau.*

***Dạng 1: Cho từ từ dung dịch chứa ion H+ (HCl, H2SO4, HNO3) vào dung dịch chứa các ion CO32- và HCO3-***

***Phương pháp giải***

*Khi cho* ***từ từ*** *dung dịch chứa ion H+ (HCl, H2SO4, HNO3)**vào dung dịch chứa các ion CO32- và HCO3- thì phản ứng xảy ra theo thứ tự ưu tiên :*

******

 *Phản ứng (1) xảy ra trước, (2) xảy ra sau.*

***►Các ví dụ minh họa ◄***

***Ví dụ 1:*** Dung dịch X chứa hỗn hợp gồm Na2CO3 1,5M và KHCO3 1M. Nhỏ từ từ từng giọt cho đến hết 200 ml dung dịch HCl 1M vào 100 ml dung dịch X, sinh ra V lít khí (đktc). Cho dư dung dịch Ba(OH)2 vào dung dịch X, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m và V là :

**A.** 19,7 và 4,48. **B.** 39,4 và 1,12. **C.** 19,7 và 2,24. **D.** 39,4 và 3,36.

Hướng dẫn giải

 Theo giả thiết ta có :

= 0,15 mol ; = 0,1 mol ; = 0,2 mol.

 Phương trình phản ứng :

H+ + CO → HCO (1)

mol: 0,15  0,15 → 0,15

⇒  = 0,05 mol ;  mol

 Tiếp tục xảy ra phản ứng :

H+ + HCO → H2O + CO2 (2)

mol: 0,05 → 0,05 → 0,05

 ⇒ =  = 0,05 mol  V = 0,05.22,4 = 1,12 lít.

 Trong dung dịch X còn 0,2 mol HCO

Ba(OH)2 + HCO3- → BaCO3 + OH- + H2O (3)

mol: 0,2 → 0,2

 ⇒  0,2.197 = 39,4 gam.

**Đáp án B.**

***Ví dụ 2:*** Trộn 100 ml dung dịch A gồm KHCO3 1M và K2CO3 1M vào 100 ml dung dịch B gồm NaHCO3 1M và Na2CO3 1M thu được dung dịch C. Nhỏ từ từ 100 ml dung dịch D gồm H2SO4 1M và HCl 1M vào dung dịch C thu được V lít CO2 (đktc) và dung dịch E. Cho dung dịch Ba(OH)2 tới dư vào dung dịch E thì thu được m gam kết tủa. Giá trị của m và V lần lượt là :

 **A.** 82,4 gam và 2,24 lít. **B.** 4,3 gam và 1,12 lít.

 **C.** 43 gam và 2,24 lít. **D.** 3,4 gam và 5,6 lít.

Hướng dẫn giải

Dung dịch C chứa: HCO3− : 0,2 mol ; CO32− : 0,2 mol.

Dung dịch D có tổng: = 0,3 mol ; 

Nhỏ từ từ dung dịch C và dung dịch D:

 CO32− + H+  HCO3−

mol: 0,2 → 0,2 → 0,2

 ⇒  = 0,1 mol ;  mol

 Tiếp tục xảy ra phản ứng :

 HCO3− + H+  H2O + CO2

mol: 0,1 ← 0,1 → 0,1

 ⇒ = 0,1.22,4 = 2,24 lít.

Trong dung dịch E còn 0,3 mol HCO3−.Tiếp tục cho dung dịch Ba(OH)2 dư vào E :

 Ba2+ + HCO3− + OH−  BaCO3↓ + H2O

mol: 0,3 → 0,3

 Ba2+ + SO42−  BaSO4

mol: 0,1 → 0,1

  Khối lượng kết tủa là : m = 0,3.197 + 0,1.233 = 82,4 gam.

**Đáp án A.**

***Ví dụ 3:*** Hấp thụ hoàn toàn 13,44 lít CO2 (đktc) bằng 500 ml dung dịch NaOH aM thu được dung dịch X. Cho từ từ 200 ml dung dịch HCl 1M vào X có 1,12 lít khí (đktc) thoát ra. Giá trị của a là :

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

***Hướng dẫn giải***

Lượng CO2 thoát ra là 0,05 mol nhỏ hơn lượng CO2 đem phản ứng là 0,6 mol chứng tỏ còn một lượng CO2 nằm trong dung dịch ở dạng ion HCO3-(vì theo giả thiết cho từ từ HCl vào dung dịch X có khí thoát ra, chứng tỏ nếu trong X có CO32- thì cũng đã chuyển hết thành HCO3-).

 Dung dịch thu được sau tất cả các phản ứng chứa NaCl và NaHCO3. Trong đó số mol Cl- = số mol HCl = 0,2 mol, số mol HCO3- = 0,6 – 0,05 = 0,55 mol. Áp dụng định luật bảo toàn điện tích suy ra mol Na+ = tổng số mol của Cl- và HCO3- = 0,2 + 0,55 = 0,75 mol. Vậy nồng độ mol của dung dịch NaOH == 1,5M.

**Đáp án A.**

***Dạng 2 : Cho từ từ dung dịch chứa các ion CO32- và HCO3- vào dung dịch chứa ion H+ (HCl, H2SO4, HNO3)***

***Phương pháp giải***

 *Khi cho* ***từ từ*** *dung dịch chứa các ion CO32- và HCO3- vào dung dịch chứa ion H+ (HCl, H2SO4, HNO3)**thì phản ứng xảy ra đồng thời theo đúng tỉ lệ mol của các ion CO32- và HCO3- có trong dung dịch.*

******

 *Phản ứng (1) và (2) xảy ra đồng thời.*

***►Các ví dụ minh họa ◄***

***Ví dụ 1:*** Thêm từ từ đến hết dung dịch chứa 0,2 mol KHCO3 và 0,1 mol K2CO3 vào dung dịch chứa 0,3 mol HCl. Thể tích khí CO2 (đktc) thu được là :

**A.** 4,48 lít. **B.** 5,04 lít. **C.** 3,36 lít. **D.** 6,72 lít.

Hướng dẫn giải

 Để phản ứng hết với các muối KHCO3 và K2CO3 thì lượng HCl cần dùng là :

0,02 + 0,1.2= 0,4 mol > 0,3 mol  HCl thiếu, lượng CO2 tính theo HCl.

 Theo giả thiết ta có:****

Do đó ta gọi số mol củacác ion HCO3- và CO32-tham gia phản ứng là 2x và x.

 Khi cho từ từ dung dịch chứa các ion CO32- và HCO3- vào dung dịch chứa ion H+ thì phản ứng xảy ra đồng thời (1) và (2).

******

 ****

**Đáp án B.**

***Ví dụ 2:*** Cho rất từ từ 100 ml dung dịch HCl x mol/l vào 100 ml dung dịch Na2CO3 y mol/l thu được 1,12 lít CO2 (đktc). Nếu làm ngược lại thu được 2,24 lít CO2 (đktc). Giá trị x, y lần lượt là :

**A.** 1,5M và 2M. **B.** 1M và 2M. **C.** 2M và 1,5M. **D.** 1,5M và 1,5M.

Hướng dẫn giải

 - Cùng lượng HCl và Na2CO3 nhưng thao tác thí nghiệm khác nhau thì thu được lượng CO2 khác nhau, điều đó chứng tỏ lượng HCl không đủ để chuyển hết Na2CO3 thành CO2.

- Khi cho từ từ dung dịch Na2CO3 vào dung dịch HClthì xảy ra phản ứng giải phóng ngay khí CO2 nên thông qua lượng CO2 ta tính được lượng HCl ban đầu :

******

⇒ nHCl =  = 0,2 mol.

- Khi cho từ từ dung dịch HCl vào dung dịch Na2CO3 thì phản ứng xảy ra theo thứ tự ưu tiên nên thông qua lượng CO2 giải phóng và lượng HCl phản ứng ta tính được lượng Na2CO3 ban đầu :

******

 Vì ở (2)  nên ở (1) số mol H+ phản ứng là 0,15 mol

  

Vậy ta có : Nồng độ mol của dung dịch HCl là .

 Nồng độ mol của dung dịch Na2CO3 là .

**Đáp án C.**

***Dạng 3 : Khi đổ nhanh dung dịch chứa ion H+ vào dung dịch chứa các ion CO32- và HCO3- hoặc làm ngược lại***

***Phương pháp giải***

 *Khi* ***đổ nhanh*** *dung dịch chứa ion H+ vào dung dịch chứa các ion CO32- và HCO3- hoặc làm ngược lại mà H+ bị thiếu thì ta chỉ tìm được khoảng thể tích khí CO2 giải phóng chứ không tính được chính xác thể tích CO2.*

 *- Tìm khoảng thể tích CO2 bằng cách xét 2 trường hợp :*

 *+ Trường hợp 1: H+ phản ứng với CO32- trước, với HCO3- sau, suy ra *

 *+ Trường hợp 2: H+ phản ứng với HCO3- trước, với CO32- sau, suy ra *

 *Từ hai trường hợp trên ta suy ra : .*

***►Các ví dụ minh họa ◄***

***Ví dụ 1:*** Cho đồng thời 1 lít dung dịch HCl 2M vào 1 lít dung dịch hỗn hợp Na2CO3 1M và NaHCO3 1M. Đến phản ứng hoàn toàn thu được V lít khí (đktc). Giá trị của V là :

**A.** V = 33,6. **B.** 22,4 ≤ V ≤ 33,6. **C.** V = 22,4. **D.** Kết quả khác.

Hướng dẫn giải

 Theo giả thiết ta có :

 

● Trường hợp 1 : Giả sử H+ phản ứng với CO32- trước

 Phương trình phản ứng :

 2H+ + CO32-  CO2 + H2O (1)

mol: 2  1 ******  1

Theo (1) lượng H+ chỉ đủ phản ứng với CO32-. 

● Trường hợp 2 : Giả sử H+ phản ứng với HCO3- trước

 Phương trình phản ứng :

 H+ + HCO3-  CO2 + H2O (2)

mol: 1  1 ******  1

Theo (2) lượng H+ phản ứng với HCO3- là 1 mol, còn dư 1 mol sẽ phản ứng với CO32-.

2H+ + CO32-  CO2 + H2O (3)

mol: 1  0,5  0,5

 Theo (2) và (3) ta thấy : 

Từ những điều trên suy ra : 22,4 ≤  ≤ 33,6.

**Đáp án B.**

**III. Phản ứng của muối cacbonat, hiđrocacbonat với dung dịch axit dư**

Đối vớidạng bài tập này ta thường sử dụng các phương pháp như bảo toàn khối lượng hoặc tăng giảm khối lượng. Nếu đề bài cho hỗn hợp muối cacbonat và hiđrocacbonat trong đó có những muối có khối lượng phân tử bằng nhau thì ta sử dụng phương pháp quy đổi.

***Ví dụ 1:*** Hoà tan hoàn toàn 23,8 gam hỗn hợp một muối cacbonat của các kim loại hoá trị (I) và muối cacbonat của kim loại hoá trị (II) trong dung dịch HCl. Sau phản ứng thu được 4,48 lít khí (đktc). Đem cô cạn dung dịch thu được bao nhiêu gam muối khan ?

**A.** 13 gam. **B.** 15 gam. **C.** 26 gam. **D.** 30 gam.

Hướng dẫn giải

Cách 1 : Áp dụng phương pháp bảo toàn khối lượng

 Đặt công thức của hai muối cacbonat của hai kim loại hóa trị I và II là M2CO3 và RCO3.

 Phương trình phản ứng :

M2CO3 + 2HCl  2MCl + CO2 + H2O (1)

RCO3 + 2HCl  RCl2 + CO2 + H2O (2)

Theo (1), (2) và giả thiết ta có : 

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có :

 23,8 + 0,4.36,5 = mmuối clorua + 0,2.44 + 0,2.18

⇒ mmuối clorua = 26 gam.

Cách 2 : Áp dụng phương pháp tăng giảm khối lượng

 Phương trình phản ứng :

M2CO3 + 2HCl  2MCl + CO2 + H2O (1)

RCO3 + 2HCl  RCl2 + CO2 + H2O (2)

 Căn cứ vào các phản ứng ta thấy : Cứ 1 mol muối cacbonat tạo thành muối clorua thì khối lượng muối khan tăng là : (71 − 60) = 11 gam, mà nmuối cacbonat = = 0,2 mol.

 Suy ra khối lượng muối khan tăng sau phản ứng là : 0,2.11 = 2,2 gam.

 Vậy tổng khối lượng muối clorua khan thu được là : 23,8 + 2,2 = 26 gam.

**Đáp án C.**

***Ví dụ 2:*** Hoà tan hoàn toàn 4 gam hỗn hợp MCO3 và M’CO3 vào dung dịch HCl thấy thoát ra V lít khí (đktc). Dung dịch thu được đem cô cạn thu được 5,1 gam muối khan. Giá trị của V là :

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

***Hướng dẫn giải***

Cách 1 : Áp dụng phương pháp bảo toàn khối lượng

 Đặt công thức trung bình của hai muối cacbonat là .

 Phương trình phản ứng :

 (1)

mol: x  2x  x  x  x

 Gọi số mol của hai muối cacbonat là x mol.

 Căn cứ vào (1) và áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có :

 4 + 2x.36,5 = 5,1 + 44x + 18x  x = 0,1 ⇒ = 0,1.22,4 = 2,24 lít.

Cách 2 : Áp dụng phương pháp tăng giảm khối lượng

 Đặt công thức trung bình của hai muối cacbonat là .

 Phương trình phản ứng :

 (1)

mol: x  x  x

 Theo (1) ta thấy sau phản ứng khối lượng muối tăng là do muối clorua sinh ra có khối lượng lớn hơn khối lượng muối cacbonat ban đầu. Ta có :

  ⇒ = 0,1.22,4 = 2,24 lít.

**Đáp án C.**

***Ví dụ 3:*** Hòa tan 14,52 gam hỗn hợp X gồm NaHCO3, KHCO3, MgCO3 bằng dung dịch HCl dư, thu được 3,36 lít khí CO2 (đktc). Khối lượng KCl tạo thành trong dung dịch sau phản ứng là :

**A.** 8,94. **B.** 16,17. **C.** 7,92. **D.** 11,79.

Hướng dẫn giải

 Quy đổi hỗn hợp X thành hỗn hợp NaHCO3 và KHCO3 (vì KLPT của MgCO3 và NaHCO3 bằng nhau).

NaHCO3 + HCl  NaCl + H2O + CO2 (1)

mol: x  x  x

KHCO3 + HCl  KCl + H2O + CO2 (2)

mol: y  y  y

 Ta có hệ phương trình :  ⇒ 

 Vậy mKCl = 0,12. 74,5 = 8,94 gam.

**Đáp án A.**

**IV. Phản ứng nhiệt phân muối cacbonat**

Đối với dạng bài tập này ta thường sử dụng phương pháp tăng giảm khối lượng.

***Ví dụ 1:*** Nung 100 gam hỗn hợp gồm Na2CO3 và NaHCO3 cho đến khi khối lượng hỗn hợp không đổi được 69 gam chất rắn. Phần trăm khối lượng của mỗi chất tương ứng trong hỗn hợp ban đầu là :

 **A.** 15,4% và 84,6%. **B.** 22,4% và 77,6%.

 **C.** 16% và 84%. **D.** 24% và 76%.

Hướng dẫn giải

 Chỉ có NaHCO3 bị phân hủy. Đặt x là số gam NaHCO3

 2NaHCO3  Na2CO3 + CO2↑ + H2O (1)

mol : x → 0,5x

 Theo (1) và giả thiết ta có : 84x – 106.0,5x = 100 – 69 ⇒ x = 1 ⇒  gam.

 Vậy NaHCO3 chiếm 84% và Na2CO3 chiếm 16%.

**Đáp án C.**

***Ví dụ 2:*** X là 1 loại đá vôi chứa 80% CaCO3, phần còn lại là tạp chất trơ. Nung 50 gam X một thời gian, thu được 39 gam chất rắn. % CaCO3 đã bị phân huỷ là :

 **A.** 50,5%. **B.** 60%. **C.** 62,5%. **D.** 65%.

***Hướng dẫn giải***

 Giả sử có 100 gam đá vôi thì khối lượng của CaCO3 là 80 gam. Do đó trong 50 gam X có 40 gam CaCO3.

 Phương trình phản ứng hóa học :

 CaCO3  CaO + CO2 (1)

mol: x  x

 Theo phương trình và theo giả thiết ta có :

100x – 56x = 50 – 39 = 11 x = 0,25

 Vậy % CaCO3 bị phân hủy là 

**Đáp án C.**

**V. Khử oxit kim loại bằng khí CO, H2**

Với dạng bài tập này ta thường sử dụng bản chất phản ứng khử oxit kim loại bằng CO, H2 là:

 CO + O (trong oxit kim loại)   CO2

H2 + O (trong oxit kim loại)   H2O

và kết hợp với việc sử dụng định luật bảo toàn nguyên tố, bảo toàn khối lượng và bảo toàn electron.

***● Lưu ý : CO, H2 chỉ khử được các oxit của kim loại đứng sau nhôm trong dãy điện hóa.***

***Ví dụ 1:*** Khử hết m gam Fe3O4 bằng CO thu được hỗn hợp A gồm FeO và Fe. A tan vừa đủ trong 0,3 lít dung dịch H2SO4 1M cho ra 4,48 lít khí H2 (đktc). Giá trị của m là :

 **A.** 23,2 gam. **B.** 46,4 gam. **C.** 11,2 gam. **D.** 16,04 gam.

Hướng dẫn giải

 Sơ đồ phản ứng :

Fe3O4  (FeO, Fe)  3FeSO4

 mol.

 Đặt số mol của Fe3O4 là x.

 Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố Fe ta có : 

⇒ 3x = 0,3 ⇒ x = 0,1

⇒  gam.

**Đáp án A.**

***Ví dụ 2:*** Cho luồng khí CO (dư) đi qua 9,1 gam hỗn hợp CuO và Al2O3 nung nóng đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được 8,3 gam chất rắn. Khối lượng CuO có trong hỗn hợp ban đầu là :

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

***Hướng dẫn giải***

***Cách 1 : Sử dụng phương pháp bảo toàn khối lượng***

Sơ đồ phản ứng :

 

 Áp dụng định luật bảo toàn toàn nguyên tố đối với C ta thấy số mol CO phản ứng bằng số mol CO2 sinh ra.

 Đặt số mol CO phản ứng là a mol. Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có :

 9,1 + 28a = 8,3 + 44x x = 0,05 mol.

 Phương trình phản ứng :

 CO + CuO  CO2 + Cu (1)

mol : a → a

 Từ (1) suy ra ⇒ mCuO = 0,05.80 = 4 gam.

**Đáp án D.**

***Cách 2 : Sử dụng phương pháp tăng giảm khối lượng***

 Phương trình phản ứng :

CO + CuO  CO2 + Cu (1)

mol : x → x

 Theo (1) và giả thiết ta có :

80x – 64x = 9,1 – 8,3 = 0,8 ⇒ x = 0,05 ⇒ mCuO = 0,05.80 = 4 gam.

**Đáp án D.**

***Ví dụ 3:*** Thổi một luồng khí CO dư đi qua ống đựng hỗn hợp 2 oxit Fe3O4 và CuO nung nóng đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 2,32 gam hỗn hợp kim loại. Khí thoát ra được đưa vào bình đựng dung dịch Ca(OH)2 dư thấy có 5 gam kết tủa trắng. Khối lượng hỗn hợp 2 oxit kim loại ban đầu là :

**A.** 3,12 gam. **B.** 3,21 gam. **C.** 4 gam. **D.** 4,2 gam.

***Hướng dẫn giải***

 Phương trình phản ứng :

Fe3O4 + 4CO  3Fe + 4CO2

CuO + CO  Cu + CO2

 Bản chất của 2 phản ứng trên là CO lấy oxi trong oxit kim loại tạo ra CO2.

CO + O  CO2

 Khí CO2 sinh ra tác dụng với dung dịch Ca(OH)2 dư :

CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3 + H2O

nO (trong oxit) = nCO = = 0,05 mol.

⇒  = 2,32 + 0,05.16 = 3,12 gam.

**Đáp án A.**

***Ví dụ 4:*** Thổi một luồng khí CO dư qua ống sứ đựng m gam hỗn hợp gồm CuO, Fe2O3, FeO, Al2O3 nung nóng thu được 2,5 gam chất rắn. Toàn bộ khí thoát ra sục vào nước vôi trong dư thấy có 15 gam kết tủa trắng. Khối lượng của hỗn hợp oxit kim loại ban đầu là :

**A.** 7,4 gam. **B.** 4,9 gam. **C.** 9,8 gam. **D.** 23 gam.

***Hướng dẫn giải***

Trong các oxit CuO, Fe2O3, FeO, Al2O3 chỉ có CuO, Fe2O3, FeO bị khử bởi CO (to).

 Bản chất của phản ứng khử oxit kim loại bằng CO là CO lấy oxi trong oxit kim loại tạo ra CO2.

 Phương trình phản ứng :

 CO + O  CO2 (1)

mol: 0,15  0,15  0,15

 Khí CO2 sinh ra tác dụng với dung dịch Ca(OH)2 dư :

 Ca(OH)2 + CO2 → CaCO3 + H2O (2)

mol: 0,15  0,15

 Theo các phản ứng ta thấy : mol.

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có:

 

*Hoặc có thể tính như sau :*

 

**Đáp án B.**

***Ví dụ 5:*** Thổi từ từ V lít hỗn hợp khí (đktc) gồm CO và H2 đi qua một ống đựng 16,8 gam hỗn hợp 3 oxit : CuO, Fe3O4, Al2O3 nung nóng, phản ứng hoàn toàn. Sau phản ứng thu được m gam chất rắn và một hỗn hợp khí và hơi nặng hơn khối lượng của hỗn hợp V là 0,32 gam. Tính V và m.

 **A.** 0,224 lít và 14,48 gam. **B.** 0,448 lít và 18,46 gam.

 **C.** 0,112 lít và 12,28 gam. **D.** 0,448 lít và 16,48 gam.

Hướng dẫn giải

 Bản chất phản ứng khử các oxit trên là :

 CO + O  CO2 (1)

 H2 + O  H2O (2)

 Khối lượng hỗn hợp khí tạo thành nặng hơn hỗn hợp khí ban đầu chính là khối lượng của nguyên tử oxi trong các oxit tham gia phản ứng. Do vậy :

 mO = 0,32 gam ⇒ 

 Theo các phản ứng (1) và (2) ta suy ra :

  ⇒ lít.

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có :

 moxit = mchất rắn + 0,32

⇒ 16,8 = m + 0,32 ⇒ m = 16,48 gam.

**Đáp án D.**

***Ví dụ 6:*** Hỗn hợp X gồm Fe, FeO và Fe2O3. Cho một luồng CO đi qua ống sứ đựng mgam hỗn hợp X nung nóng. Sau khi kết thúc thí nghiệm thu được 64 gam chất rắn A trong ống sứ và 11,2 lít khí B (đktc) có tỉ khối so với H2 là 20,4. Giá trị của m là :

 **A.** 105,6 gam. **B.** 35,2 gam. **C.** 70,4 gam. **D.** 140,8 gam.

***Hướng dẫn giải***

mol.

Bản chất phản ứng khử oxit sắt là :

 CO + O  CO2 (1)

mol: x  x

 Theo giả thiết ta có :  Vậy B gồm CO2 và CO dư.

 Áp dụng sơ đồ đường chéo cho hỗn hợp B ta có :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  28 |  | 44 – 40,8 = 3,2 |
|  |  40,8 |  |
|  44 |  | 40,8 – 28 = 12,8 |

 ****

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có:

 

*  64 + 0,4.44 − 0,4.28 = 70,4 gam.

**Đáp án C.**

***Ví dụ 7:*** Cho một luồng CO đi qua ống sứ đựng 0,04 mol hỗn hợp A gồm FeO và Fe2O3 đốt nóng. Sau khi kết thúc thí nghiệm thu được B gồm 4 chất nặng 4,784 gam. Khí đi ra khỏi ống sứ cho hấp thụ vào dung dịch Ba(OH)2 dư thì thu được 9,062 gam kết tủa. Phần trăm khối lượng Fe2O3 trong hỗn hợp A là :

 **A.** 86,96%. **B.** 16,04%. **C.** 13,04%. **D.** 6,01%.

Hướng dẫn giải

Bản chất phản ứng khử oxit sắt là :

 CO + O  CO2 (1)

mol: 0,046  0,046

 Lượng CO2 sinh ra được hấp thụ vào dung dịch Ba(OH)2 dư :

 CO2 + Ba(OH)2   BaCO3 ↓ + H2O (2)

mol: 0,046  0,046

 Theo (1), (2) và giả thiết ta có :

 

 Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có :

 mA + mCO = mB + 

⇒ mA = 4,784 + 0,046.44 − 0,046.28 = 5,52 gam.

Gọi số mol của FeO và Fe2O3 trong hỗn hợp B là x và y, ta có :

   

⇒ % FeO = ; % Fe2O3 = 86,96%.

**Đáp án A.**

***Ví dụ 8:*** Cho 4,48 lít CO (đktc) từ từ đi qua ống sứ nung nóng đựng 8 gam một oxit sắt đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Khí thu được sau phản ứng có tỉ khối so với hiđro bằng 20. Công thức của oxit sắt và phần trăm thể tích của khí CO2 trong hỗn hợp khí sau phản ứng là :

 **A.** FeO; 75%. **B.** Fe2O3; 75%. **C.** Fe2O3; 65%. **D.** Fe3O4; 65%.

Hướng dẫn giải

 Phương trình phản ứng :

FexOy + yCO  xFe + yCO2 (1)

 Khí thu được có  ⇒  Vậy khí thu được gồm CO2 và CO dư.

 Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố đối với C ta suy ra :



 Áp dụng sơ đồ đường chéo cho hỗn hợp CO2 và CO dư ta có :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  28 |  | 44 – 40 = 4 |
|  |  40 |  |
|  44 |  | 40 – 28 = 12 |

 Phần trăm về thể tích CO2 trong hỗn hợp là : 

  mol

 Bản chất phản ứng khử oxit sắt là :

CO + O (trong oxit sắt)   CO2

⇒ nCO = nO (trong oxit sắt)  = 0,15 mol ⇒ mO = 0,15.16 = 2,4 gam.

⇒ mFe = 8 − 2,4 = 5,6 gam ⇒ nFe = 0,1 mol.

 Ta có:  ⇒ Oxit sắt có công thức là Fe2O3.

**Đáp án B.**

***Ví dụ 8:*** Cho một luồng CO đi qua ống sứ đựng m gam Fe2O3 nung nóng một thời gian, thu được 13,92 gam chất rắn X gồm Fe, Fe3O4, FeO và Fe2O3. Hoà tan hết X bằng HNO3 đặc nóng thu được 5,824 lít NO2 (đktc). Giá trị của m là :

**A.** 16 gam. **B.** 8 gam. **C.** 12 gam. **D.** 20 gam.

***Hướng dẫn giải***

Nhận xét : Trong quá trình phản ứng trên chỉ có nguyên tố cacbon và nguyên tố nitơ thay đổi số oxi hóa.

 Áp dụng định luật bảo toàn electron ta có :

 

 Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có :

 

● ***Giải thích biểu thức*** 

 Bản chất của quá trình phản ứng trên là :

 C+2  C+4 + 2e

 N+5 + 1e  N+4

 Suy ra số mol electron mà CO nhường =  ; số mol electron mà HNO3 nhận = 

**Đáp án A.**

**C. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

**Câu 1:** Các nguyên tử thuộc nhóm IVA có cấu hình electron lớp ngoài cùng là :

 **A.** ns2np2. **B.** ns2 np3. **C.** ns2np4. **D.** ns2np5.

**Câu 2:** Trong nhóm IVA, theo chiều tăng của điện tích hạt nhân Z, nhận định nào sau đây **sai** ?

 **A.** Độ âm điện giảm dần.

**B.** Tính phi kim giảm dần, tính kim loại tăng dần.

 **C.** Bán kính nguyên tử giảm dần.

**D.** Số oxi hoá cao nhất là +4.

**Câu 3:** Trong nhóm IVA, những nguyên tố nào chỉ thể hiện tính khử ở trạng thái đơn chất ?

 **A.** C, Si. **B.** Si, Sn. **C.** Sn, Pb. **D.** C, Pb.

**Câu 4:** Kim cương, fuleren, than chì và than vô định hình là các dạng :

 **A.** đồng hình của cacbon. **B.** đồng vị của cacbon.

 **C.** thù hình của cacbon. **D.** đồng phân của cacbon.

**Câu 5:** Chọn câu trả lời đúng : Trong phản ứng hoá học, cacbon

 **A.** chỉ thể hiện tính khử.

**B.** vừa thể hiện tính khử vừa thể hiện tính oxi hóa.

 **C.** chỉ thể hiện tính oxi hoá.

**D.** không thể hiện tính khử và tính oxi hoá.

**Câu 6:** Tính oxi hóa của cacbon thể hiện ở phản ứng :

 **A.** C + O2  CO2 **B.** C + 2CuO  2Cu + CO

 **C.** 3C + 4Al  Al4C3 **D.** C + H2O  CO+ H2

**Câu 7:** Tính khử của cacbon thể hiện ở phản ứng :

 **A.** 2C + Ca  CaC2 **C.** C + 2H2 CH4

 **B.** C + CO2  2CO **D.** 3C + 4Al  Al4C3

**Câu 8:** Cho phản ứng :

C + HNO3 (đ) X + Y + H2O

Các chất X và Y là :

 **A.** CO và NO. **B.** CO2 và NO2. **C.** CO2 và NO. **D.** CO và NO2.

**Câu 9:** Cacbon phản ứng với tất cả các chất trong dãy nào sau đây ?

 **A.** Na2O, NaOH, HCl. **C.** Ba(OH)2, Na2CO3, CaCO3.

 **B.** Al, HNO3 đặc, KClO3. **D.** NH4Cl, KOH, AgNO3.

**Câu 10:** Cacbon phản ứng được với nhóm chất nào dưới đây ?

**A.** Fe2O3, CaO, CO2, HNO3 đặc, H2SO4 đặc.

**B.** CO2, Al2O3, Ca, CaO, HNO3 đặc, H2SO4 đặc.

**C.** Fe2O3, MgO, CO, HNO3, H2SO4 đặc.

**D.** CO2, H2O lạnh, HNO3 đặc, H2SO4 đặc, CaO.

**Câu 11:** Cho các chất : (1) O2 ;(2) CO2 ; (3) H2 ; (4) Fe2O3 ; (5) SiO2 ; (6) HCl ; (7) CaO ; (8) H2SO4 đặc ; (9) HNO3 ; (10) H2O ; (11) KMnO4. Cacbon có thể phản ứng trực tiếp được với bao nhiêu chất ?

 **A.** 12. **B.** 9. **C.** 11. **D.** 10.

**Câu 12:** Cho các chất : (1) O2 ;(2) Cl2 ; (3) Al2O3 ; (4) Fe2O3 ; (5) HNO3 ; (6) HCl ; (7) CaO ; (8) H2SO4 đặc ; (9) ZnO ; (10) PdCl2. Cacbon monooxit có thể phản ứng trực tiếp được với bao nhiêu chất ?

 **A.** 5. **B.** 6. **C.** 7. **D.** 8.

**Câu 13:** Cho các chất: (1) O2 ;(2) dd NaOH ; (3) Mg ; (4) dd Na2CO3 ; (5) SiO2 ; (6) HCl ; (7) CaO ; (8) Al ; (9) ZnO ; (10) H2O ; (11) NaHCO3 ; (12) KMnO4 ; (13) HNO3 ; (14) Na2O. Cacbon đioxit có thể phản ứng trực tiếp được với bao nhiêu chất ?

 **A.** 5. **B.** 6. **C.** 7. **D.** 8.

**Câu 14:** Để phòng nhiễm độc CO, là khí không màu, không mùi, rất độc người ta dùng chất hấp thụ là :

 **A.** đồng (II) oxit và mangan oxit. **B.** đồng (II) oxit và magie oxit.

 **C.** đồng (II) oxit và than hoạt tính. **D.** than hoạt tính.

**Câu 15:** Điều nào sau đây **không** đúng cho phản ứng của CO với O2 :

 **A.** Phản ứng thu nhiệt. **C.** Phản ứng kèm theo sự giảm thể tích.

 **B.** Phản ứng tỏa nhiệt. **D.** Phản ứng không xảy ra ở đk thường.

**Câu 16:** Dẫn luồng khí CO dư đi qua hỗn hợp Al2O3, CuO, MgO, Fe2O3, ZnO nung nóng. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, chất rắn thu được là :

 **A.** Al2O3, Cu, MgO, Fe, Zn. **B.** Al, Fe, Cu, Mg, Zn.

 **C.** Al2O3, Cu, Fe, Mg, Zn. **D.** Al2O3, Fe2O3, CuO, MgO, Zn.

**Câu 17:** Trong các phản ứng hoá học sau, phản ứng nào **sai** ?

 **A.** 3CO + Fe2O3  3CO2 + 2Fe **B.** CO + Cl2  COCl2

 **C.** 3CO + Al2O3  2Al + 3CO2 **D.** 2CO + O2  2CO2

**Câu 18:** Hiệu ứng nhà kính là hiện tượng Trái đất đang ấm dần lên, do các bức xạ có bước sóng dài trong vùng hồng ngoại bị giữ lại, mà không bức xạ ra ngoài vũ trụ. Chất khí nào sau đây là nguyên nhân gây ra hiệu ứng nhà kính ?

 **A.** H2. **B.** N2. **C.** CO2. **D.** O2.

**Câu 19:** Nhóm những chất khí (hoặc hơi) nào dưới đây đều gây hiệu ứng nhà kính khi nồng độ của chúng trong khí quyền vượt quá tiêu chuẩn cho phép ?

 **A.** N2 và CO. **B.** CO2 và O2. **C.** CH4 và H2O. **D.** CO2 và CH4.

**Câu 20:** “Nước đá khô” không nóng chảy mà thăng hoa nên được dùng để tạo môi trường lạnh và khô rất tiện cho việc bảo quản thực phẩm. Nước đá khô là :

 **A.** CO rắn. **B.** SO2 rắn. **C.** H2O rắn. **D.** CO2 rắn.

**Câu 21:** Khi nói về CO2, khẳng định nào sau đây **không** đúng ?

**A.** Chất khí không màu, không mùi, nặng hơn không khí.

**B.** Chất chủ yếu gây hiệu ứng nhà kính.

**C.** Chất không độc nhưng không duy trì sự sống.

**D.** Chất khí dùng để chữa cháy, nhất là các đám cháy kim loại.

**Câu 22:** CO2 không cháy và không duy trì sự cháy nhiều chất nên được dùng để dập tắt các đám cháy. Tuy nhiên, CO2 không dùng để dập tắt đám cháy nào dưới đây ?

 **A.** đám cháy do xăng, dầu. **B.** đám cháy nhà cửa, quần áo.

 **C.** đám cháy do magie hoặc nhôm. **D.** đám cháy do khí gas.

**Câu 23:** Hấp thụ hoàn toàn a mol khí CO2 vào dung dịch chứa b mol NaOH thì thu được hỗn hợp hai muối. Quan hệ giữa a và b là :

 **A.** a b < 2a. **B.** a < 2b. **C.** a < b < 2a. **D.** a = 2b.

**Câu 24:** Hấp thụ hoàn toàn a mol khí CO2 vào dung dịch chứa b mol Ca(OH)2 thì thu được hỗn hợp 2 muối CaCO3 và Ca(HCO3)2. Quan hệ giữa a và b là :

 **A.** a > b. **B.** a < b. **C.** b < a < 2b. **D.** a = b.

**Câu 25:** Khi cho dư khí CO2 vào dung dịch chứa kết tủa canxi cacbonat, thì kết tủa sẽ tan. Tổng hệ số tỉ lượng trong phương trình phản ứng là :

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

**Câu 26:** Thổi từ từ khí cacbonic vào dung dịch nước vôi trong cho đến dư. Hiện tượng quan sát được là:

**A.** Kết tủa màu trắng tăng dần và không tan.

**B.** Kết tủa màu trắng tăng dần đến cực đại rồi tan dần đến trong suốt.

**C.** Kết tủa màu trắng xuất hiện rồi tan, lặp đi lặp lại nhiều lần.

**D.** Không có hiện tượng gì.

**Câu 27\*:** Hiện tượng xảy ra khi sục từ từ đến dư khí CO2 vào dung dịch hỗn hợp NaOH và Ba(OH)2 là :

**A.** Dung dịch vẩn đục, độ đục tăng dần đến cực đại và không đổi một thời gian sau đó giảm dần đến trong suốt.

**B.** Ban đầu không có hiện tượng gì đến một lúc nào đó dung dịch vẩn đục, độ đục tăng dần đến cực đại sau đó giảm dần đến trong suốt.

**C.** Ban đầu không có hiện tượng gì sau đó xuất hiện kết tủa và tan ngay.

**D.** Dung dịch vẩn đục, độ đục tăng dần đến cực đại sau đó giảm dần đến trong suốt.

**Câu 28:** Nhận định nào sau đây về muối cacbonat là đúng : Tất cả muối cacbonat đều

 **A.** tan trong nước.

 **B.** bị nhiệt phân tạo ra oxit kim loại và cacbon đioxit.

 **C.** không tan trong nước.

 **D.** bị nhiệt phân trừ muối cacbonat của kim loại kiềm.

**Câu 29:** Nhận định nào sau đây về muối cacbonat là **sai** ?

 **A.** Các muối cacbonat (CO32-) đều kém bền với nhiệt trừ muối cacbonat của kim loại kiềm.

 **B.** Dung dịch các muối cacbonat của kim loại kiềm bị thủy phân tạo môi trường kiềm.

 **C.** Muối NaHCO3 bị thủy phân cho môi trường axit.

 **D.** Muối hiđrocacbonat có tính lưỡng tính.

**Câu 30:** Sođa là muối

 **A.** NaHCO3. **B.** Na2CO3. **C.** NH4HCO3. **D.** (NH4)2CO3.

**Câu 31:** Để tạo độ xốp cho một số loại bánh có thể dùng muối nào sau đây?

 **A.** CaCO3. **B.** NH4HCO3. **C.** NaCl. **D.** (NH4)2SO4.

**Câu 32:** Dung dịch X chứa a mol NaHCO3 và b mol Na2CO3. Thực hiện các thí ngiệm sau :

 Thí nghiệm 1 (TN1) : Cho (a + b) mol CaCl2.

Thí nghiệm 2 (TN2) : Cho (a + b) mol Ca(OH)2 vào dung dịch X.

Khối lượng kết tủa thu được trong 2 TN là :

 **A.** Bằng nhau. **B.** Ở TN1 < ở TN2. **C.** Ở TN1 > ở TN2. **D.** Không so sánh được.

**Câu 33:** Khi đun nóng dung dịch canxi hiđrocacbonat thì có kết tủa xuất hiện. Tổng các hệ số tỉ lượng trong phương trình phản ứng là :

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

**Câu 34:** Đun sôi 4 dung dịch, mỗi dung dịch chứa 1 mol chất sau : Mg(HCO3)2, Ca(HCO3)2, NaHCO3, NH4HCO3. Khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, trường hợp nào khối lượng dung dịch giảm nhiều nhất ? (Giả sử nước bay hơi không đáng kể)

 **A.** dd Mg(HCO3)2. **C.** dd Ca(HCO3)2. **B.** dd NaHCO3. **D.** dd NH4HCO3.

**Câu 35:** Cho từ từ dung dịch Na2CO3 đến dư vào dung dịch HCl, dung dịch thu được có pH :

 **A.** pH = 7. **B.** pH < 7. **C.** pH > 7. **D.** không xác định được.

**Câu 36:** Có 4 ống nghiệm được đánh số theo thứ tự 1, 2, 3, 4. Mỗi ống nghiệm chứa một trong các dung dịch AgNO3, ZnCl2, HI, Na2CO3. Biết rằng :

 - Dung dịch trong ống nghiệm 2 và 3 tác dụng được với nhau sinh ra chất khí.

 - Dung dịch trong ống nghiệm 2 và 4 không phản ứng được với nhau.

Dung dịch trong các ống nghiệm 1, 2, 3, 4 lần lượt là :

 **A.** AgNO3, Na2CO3, HI, ZnCl2.**B.** ZnCl2, HI, Na2CO3, AgNO3.

 **C.** ZnCl2, Na2CO3, HI, AgNO3.**D.** AgNO3, HI, Na2CO3, ZnCl2.

**Câu 37:** Hiện tượng xảy ra khi trộn dung dịch Na2CO3 với dung dịch FeCl3 là :

 **A.** Xuất hiện kết tủa màu đỏ nâu. **B.** Có bọt khí thoát ra khỏi dung dịch.

 **C.** Xuất hiện kết tủa màu lục nhạt. **D.** A và B đúng.

**Câu 38:** Dung dịch muối X làm quỳ tím hóa xanh. Dung dịch muối Y không làm đổi màu quỳ tím. Trộn X và Y thấy có kết tủa. X và Y là cặp chất nào sau đây ?

 **A.** NaOH và K2SO4. **B.** NaOH và FeCl3.

 **C.** Na2CO3 và BaCl2. **D.** K2CO3 và NaCl.

**Câu 39:** Dung dịch chất A làm quỳ tím hoá xanh, dung dịch chất B làm quỳ tím hóa đỏ. Trộn lẫn dung dịch của 2 chất lại thì xuất hiện kết tủa. A và B có thể là :

 **A.** NaOH và K2SO4.**C.** K2CO3 và FeCl3.

 **B.** K2CO3 và Ba(NO3)2. **D.** Na2CO3 và KNO3.

**Câu 40:** Một dung dịch có chứa các ion sau . Để tách được nhiều cation ra khỏi dung dịch mà không đưa thêm ion mới vào thì ta có thể cho dung dịch tác dụng với dung dịch nào sau đây ?

 **A.** Na2SO4 vừa đủ. **B.** Na2CO3 vừa đủ.

**C.** K2CO3 vừa đủ. **D.** NaOH vừa đủ.

**Câu 41\*:** Từ hai muối X và Y thực hiện các phản ứng sau :

 (1) X  X1 + CO2 (2) X1  + H2O  X2

 (3) X2 + Y  X + Y1 + H2O (4) X2 + 2Y  X + Y2 + H2O

Hai muối X, Y tương ứng là

 **A.** CaCO3, NaHSO4. **B.** BaCO3, Na2CO3.

 **C.** CaCO3, NaHCO3. **D.** MgCO3, NaHCO3.

**Câu 42:** Nhiệt phân hoàn toàn hỗn hợp NaHCO3, BaCO3, MgCO3, Al2O3 được chất rắn X và khí Y. Chất rắn X gồm :

 **A.** Na2O, BaO, MgO, Al2O3. **B.** Na2CO3, BaCO3, MgO, Al2O3.

 **C.** NaHCO3, BaCO3, MgCO3, Al. **D.** Na2CO3, BaO, MgO, Al2O3.

**Câu 43:** Nung nóng hoàn toàn hỗn hợp CaCO3, Ba(HCO3)2, MgCO3, Mg(HCO3)2 đến khối lượng không đổi, thu được sản phẩm chất rắn gồm

 **A.** CaCO3, BaCO3, MgCO3. **B.** CaO, BaCO3, MgO, MgCO3.

 **C.** Ca, BaO, Mg, MgO. **D.** CaO, BaO, MgO.

**Câu 44:** Phản ứng nào sau đây **không** xảy ra ?

 **A.** CaCO3  CaO + CO2 **B.** 2NaHCO3  Na2CO3 + CO2 + H2O

 **C.** MgCO3  MgO + CO2 **D.** Na2CO3  Na2O + CO2

**Câu 45:** Sự hình thành thạch nhũ trong các hang động đá vôi là do phản ứng hoá học nào sau đây ?

 **A.**  **B.** 

 **C.**  **D.** 

**Câu 46:** Cho dãy biến đổi hoá học sau :



Điều nhận định nào sau đây đúng :

 **A.** Có 2 phản ứng oxi hoá - khử. **B.** Có 3 phản ứng oxi hoá - khử.

 **C.** Có 1 phản ứng oxi hoá - khử. **D.** Không có phản ứng oxi hoá - khử.

**Câu 47:** Nhiệt phân hoàn toàn hỗn hợp BaCO3, MgCO3, Al2O3 được chất rắn X và khí Y. Hoà tan rắn X vào nước thu được kết tủa E và dung dịch Z. Sục khí Y dư vào dung dịch Z thấy xuất hiện kết tủa F, hoà tan E vào dung dịch NaOH dư thấy tan một phần được dung dịch G.

a. Chất rắn X gồm :

 **A.** BaO, MgO, A2O3. **B.** BaCO3, MgO, Al2O3.

 **C.** BaCO3, MgCO3, Al. **D.** Ba, Mg, Al.

b. Khí Y là :

 **A.** CO2 và O2. **B.** CO2. **C.** O2. **D.** CO.

c. Dung dịch Z chứa

 **A.** Ba(OH)2. **B.** Ba(AlO2)2.

 **C.** Ba(OH)2 và Ba(AlO2)2. **D.** Ba(OH)2 và MgCO3.

d. Kết tủa F là :

 **A.** BaCO3. **B.** MgCO3. **C.** Al(OH)3. **D.** BaCO3 và MgCO3.

e. Trong dung dịch G chứa

 **A.** NaOH. **B.** NaOH và NaAlO2.

**C.** NaAlO2. **D.** Ba(OH)2 và NaOH.

**Câu 48:** Trong phòng thí nghiệm, khí CO được điều chế bằng phản ứng :

 **A.** 2C + O2  2CO2 **B.** C + H2O  CO + H2

 **C.** HCOOH  CO + H2O **D.** 2CH4 + 3O2  2CO + 4H2O

**Câu 49:** Khí CO2 điều chế trong phòng thí nghiệm thường có lẫn khí HCl. Để loại bỏ HCl ra khỏi hỗn hợp ta dùng :

 **A.** Dung dịch NaHCO3 bão hòa. **B.** Dung dịch Na2CO3 bão hòa.

 **C.** Dung dịch NaOH đặc. **D.** Dung dịch H2SO4 đặc.

**Câu 50:** Để tách CO2 ra khỏi hỗn hợp gồm CO2, HCl và hơi nước, có thể cho hỗn hợp lần lượt qua các bình đựng

 **A.** NaOH và H2SO4 đặc. **B.** Na2CO3 và P2O5.

**C.** H2SO4 đặc và KOH. **D.** NaHCO3 và P2O5.

**Câu 51:** Khí CO2 điều chế trong phòng TN thường lẫn khí HCl và hơi nước. Để loại bỏ HCl và hơi nước ra khỏi hỗn hợp, ta dùng

 **A.** Dung dịch NaOH đặc.

 **B.** Dung dịch NaHCO3 bão hoà và dung dịch H2SO4 đặc.

 **C.** Dung dịch H2SO4 đặc.

 **D.** Dung dịch Na2CO3 bão hoà và dung dịch H2SO4 đặc.

**Câu 52:** Thành phần chính của khí than ướt là :

 **A.**  **B.** 

 **C.**  **D.** 

**Câu 53:** Thành phần chính của khí than than khô là :

 **A.**  **B.** 

 **C.**  **D.** 

**Câu 54:** Để phân biệt khí SO2 và khí CO2 thì thuốc thử nên dùng là :

 **A.** Dung dịch KMnO4. **C.** Nước clo.

 **B.** Nước brom. **D.** A hoặc B hoặc C.

**Câu 55:** Có 3 muối dạng bột NaHCO3, Na2CO3 và CaCO3. Hoá chất thích hợp để nhận biết các chất trên là :

 **A.** Quỳ tím. **B.** Phenolphtalein. **C.** Nước. **D.** Axit HCl và quỳ tím.

**Câu 56:** Cặp hóa chất dùng để nhận biết 4 chất rắn KCl, K2CO3, BaCO3, BaSO4 là :

 **A.** và CO2. **B.** và NaOH. **C.** và HCl. **D.** và BaCl2.

**Câu 57:** Cặp hóa chất dùng để nhận biết 4 chất rắn NaCl, Na2CO3, CaCO3, BaSO4 là :

 **A.** H2O và CO2.**B.** H2O và NaOH. **C.** H2O và HCl. **D.** cả A và C.

**Câu 58:** Có 5 lọ mất nhãn đựng 5 chất bột màu trắng : NaCl, Na2CO3, Na2SO4, BaCO3, BaSO4. Chỉ dùng nước và khí CO2 thì có thể nhận được mấy chất ?

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

**Câu 59:** Chỉ dùng quỳ tím có thể nhận biết được bao nhiêu dung dịch trong số các dung dịch sau : NaCl, NaHCO3, Na2CO3, NaHSO4, Na2SO4, NaOH ?

**A.** 3. **B.** 5. **C.** 4. **D.** 6.

**Câu 60:** Nguyên tố phổ biến thứ hai ở vỏ trái đất là :

 **A.** oxi. **B.** cacbon. **C.** silic. **D.** sắt.

**Câu 61:** Si phản ứng được với tất cả các chất trong dãy nào sau đây ?

 **A.** O2, F2, Mg, HCl, NaOH. **C.** O2, F2, Mg, HCl, KOH.

 **B.** O2, F2, Mg, NaOH. **D.** O2, Mg, HCl, NaOH.

**Câu 62:** Cacbon và silic cùng phản ứng với nhóm chất nào :

 **A.** HNO3 đặc nóng, HCl, NaOH. **C.** O2, HNO3 loãng, H2SO4 đặc nóng.

 **B.** NaOH, Al, Cl2. **D.** Al2O3, CaO, H2.

**Câu 63:** Khi cho nước tác dụng với oxit axit thì axit sẽ không được tạo thành, nếu oxit axit đó là :

 **A.** Cacbon đioxit. **C.** Lưu huỳnh đioxit.

 **B.** Silic đioxit. **D.** Đi nitơ pentaoxit.

**Câu 64:** Người ta thường dùng cát (SiO2) làm khuôn đúc kim loại. Để làm sạch hoàn toàn những hạt cát bám trên bề mặt vật dụng làm bằng kim loại có thể dùng dung dịch nào sau đây ?

 **A.** Dung dịch HCl. **B.** Dung dịch HF.

 **C.** Dung dịch NaOH loãng. **D.** Dung dịch H2SO4.

**Câu 65:** Cho các chất (1) MgO, (2) C, (3) KOH, (4) axit HF, (5) axit HCl. Silic đioxit phản ứng với tất cả các chất trong nhóm nào sau đây ?

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

**Câu 66:** Cho dãy các chất: SiO2, Cr(OH)3, CrO3, Zn(OH)2, NaHCO3, Al2O3. Số chất trong dãy tác dụng được với dung dịch NaOH (đặc, nóng) là :

 **A.** 6. **B.** 3. **C.** 5. **D.** 4.

**Câu 67:** Trong các phản ứng hoá học sau, phản ứng nào **sai** ?

 **A.** SiO2 + 4HF → SiF4 + 2H2O **B.** SiO2 + 4HCl → SiCl4 + 2H2O

 **C.** SiO2 + 2C  Si + 2CO **D.** SiO2 + 2Mg  2MgO + Si

**Câu 68:** Phương trình ion rút gọn : 2H+ + SiO32- **** H2SiO3 ứng với phản ứng của chất nào sau đây ?

 **A.** Axit cacboxylic và canxi silicat. **B.** Axit cacbonic và natri silicat.

 **C.** Axit clohiđric và canxi silicat. **D.** Axit clohiđric và natri silicat.

**Câu 69:** Công nghiệp silicat là ngành công nghiệp chế biến các hợp chất của silic. Ngành sản xuất nào sau đây **không** thuộc về công nghiệp silicat ?

 **A.** Sản xuất đồ gốm (gạch, ngói, sành, sứ). **B.** Sản xuất xi măng.

 **C.** Sản xuất thuỷ tinh. **D.** Sản xuất thuỷ tinh hữu cơ.

**Câu 70:** “Thuỷ tinh lỏng’’ là :

 **A.** silic đioxit nóng chảy. **B.** dung dịch đặc của Na2SiO3 và K2SiO3.

 **C.** dung dịch bão hoà của axit silixic. **D.** thạch anh nóng chảy.

**Câu 71:** Một loại thuỷ tinh thường chứa 13% natri oxit, 11,7% canxi oxit, 75,3% silic đioxit về khối lượng. Thành phần của thuỷ tinh này biểu diễn dưới dạng các oxit là :

 **A.** 2Na2O.CaO.6SiO2. **C.** 2Na2O.6CaO.SiO2.

 **B.** Na2O.CaO.6SiO2. **D.** Na2O.6CaO.SiO2.

**Câu 72:** Một loại thuỷ tinh khó nóng chảy chứa 18,43% K2O, 10,98% CaO, 70,59% SiO2 về khối lượng. Thành phần của thủy tinh này biểu diễn dưới dạng các oxit là :

 **A.** K2O.CaO.4SiO2. **C.** K2O.2CaO.6SiO2.

 **B.** K2O.CaO.6SiO2. **D.** K2O.3CaO.8SiO2.

**Câu 73:** Một loại thuỷ tinh dùng để chế tạo dụng cụ nhà bếp có thành phần khối lượng như sau : SiO2 75%, CaO 9%, Na2O 16%. Trong thuỷ tinh này có 1 mol CaO kết hợp với :

**A.** 1,6 mol Na2O và 7,8 mol SiO2.**B.** 1,6 mol Na2O và 8,2 mol SiO2.

**C.** 2,1 mol Na2O và 7,8 mol SiO2.**D.** 2,1 mol Na2O và 8,2 mol SiO2.

**Câu 74:** Khi nung gạch, ngói thường có màu đỏ. Màu đỏ được gây nên bởi thành phần nào có trong đất sét ?

 **A.** nhôm oxit. **B.** silic đioxit. **C.** sắt oxit. **D.** magie oxit.

**Câu 75:** Sục 4,48 lít CO2 (đktc) vào dung dịch chứa 0,2 mol NaOH, cho vài giọt phenolphtalein vào dung dịch sau phản ứng, màu của dung dịch thu được là :

 **A.** màu đỏ. **B.** màu xanh. **C.** màu tím.  **D.** không màu.

**Câu 76:** Nung 13,4 gam hỗn hợp 2 muối cacbonat của 2 kim loại hóa trị II, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 6,8 gam chất rắn và khí X. Lượng khí X sinh ra cho hấp thụ vào 75 ml dung dịch NaOH 1M. Khối lượng muối khan thu được sau phản ứng là :

 **A.** 4,2 gam. **B.** 6,5 gam. **C.** 6,3 gam. **D.** 5,8 gam.

**Câu 77:** Cho 5,6 lít CO2 (đktc) đi qua 164 ml 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 ?

 **A.** 26,5 gam. **B.** 15,5 gam. **C.** 46,5 gam. **D.** 31 gam.

**Câu 78:** Cho 16,8 lít CO2 (đktc) hấp thụ hoàn toàn vào 600 ml dung dịch NaOH 2M thu được dung dịch X. Nếu cho một lượng dư dung dịch BaCl2 vào dung dịch X thì thu được lượng kết tủa là :

 **A.** 19,7 gam. **B.** 88,65 gam. **C.** 118,2 gam. **D.** 147,75 gam.

**Câu 79:** Hấp thụ hoàn toàn 2,24 lít CO2 (đktc) vào dung dịch nước vôi trong có chứa 0,25 mol Ca(OH)2. Sản phẩm muối thu được sau phản ứng

 **A.** Chỉ có CaCO3.

**B.** Chỉ có Ca(HCO3)2.

 **C.** Có cả CaCO3 và Ca(HCO3)2.

**D.** Không có cả 2 chất CaCO3 và Ca(HCO3)2.

**Câu 80:** Cho 10 lít hỗn hợp khí (đktc) gồm CO2 và 68,64% CO về thể tích đi qua 100 gam dung dịch Ca(OH)2 7,4% thấy tách ra m gam kết tủa. Giá trị của m là :

 **A.** 10 gam.  **B.** 8 gam. **C.** 6 gam. **D.** 12 gam.

**Câu 81:** Cho 4,48 lít CO2 vào 150 ml dung dịch Ca(OH)21M, cô cạn hỗn hợp các chất sau phản ứng ta thu được chất rắn có khối lượng là :

 **A.** 18,1 gam. **B.** 15 gam. **C.** 8,4 gam. **D.** 20 gam.

**Câu 82\*:** Thổi khí CO2 vào dung dịch chứa 0,02 mol Ba(OH)2. Giá trị khối lượng kết tủa biến thiên trong khoảng nào khi CO2 biến thiên trong khoảng từ 0,005 mol đến 0,024 mol ?

 **A.** 0 gam đến 3,94 gam. **B.** 0 gam đến 0,985 gam.

 **C.** 0,985 gam đến 3,94 gam. **D.** 0,985 gam đến 3,152 gam.

**Câu 83:** Sục V lít CO2 (đktc) vào 150 ml dung dịch Ba(OH)2 1M, sau phản ứng thu được 19,7 gam kết tủa. Giá trị của V là :

 **A.** 2,24 lít ; 4,48 lít. **B.** 2,24 lít ; 3,36 lít.

**C.** 3,36 lít ; 2,24 lít. **D.** 22,4 lít ; 3,36 lít.

**Câu 84:** Dẫn 10 lít hỗn hợp khí gồm N2 và CO2 (đktc) sục vào 2 lít dung dịch Ca(OH)2 0,02M thu được 1 gam kết tủa. Tính % theo thể tích CO2 trong hỗn hợp khí

 **A.** 2,24% và 15,68%. **B.** 2,4% và 15,68%.

**C.** 2,24% và 15,86%. **D.** 2,8% và 16,68%.

**Câu 85:** Sục V lít CO2 (đktc) vào dung dịch Ba(OH)2 thu được 9,85 gam kết tủa. Lọc bỏ kết tủa rồi cho dung dịch H2SO4 dư vào nước lọc thu thêm 1,65 gam kết tủa nữa. Giá trị của V là :

 **A.** 11,2 lít và 2,24 lít. **B.** 3,36 lít.

 **C.** 3,36 lít và 1,12 lít. **D.** 1,12 lít và 1,437 lít.

**Câu 86:** Cho 2,24 lít khí CO2 (đktc) vào 20 lít dung dịch Ca(OH)2, ta thu được 6 gam kết tủa.Vậy nồng độ mol/l của dung dịch Ca(OH)2 là :

 **A.** 0,004M. **B.** 0,002M. **C.** 0,006M. **D.** 0,008M.

**Câu 87:** Hấp thụ hoàn toàn 2,688 lít khí CO2 (đktc) vào 2,5 lít dung dịch Ba(OH)2 nồng độ a mol/lít, thu được 15,76 gam kết tủa. Giá trị của a là :

 **A.** 0,032. **B.** 0,048. **C.** 0,06. **D.** 0,04.

**Câu 88:** Sục V lít CO2 (đktc) 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.** 1,344 lít. **B.** 4,256 lít.

**C.** 8,512 lít. **D.** 1,344 lít hoặc 4,256 lít.

**Câu 89:** Sục CO2 vào 200 ml hỗn hợp dung dịch gồm KOH 1M và Ba(OH)2 0,75M. Sau khi khí bị hấp thụ hoàn toàn thấy tạo 23,64 gam kết tủa. Thể tích khí CO2 ­ đã dùng (đktc) là

 **A.** 8,512 lít.  **B.** 2,688 lít. **C.** 2,24 lít. **D.** Cả A và B đúng.

**Câu 90:** Sục V lít CO2 (đktc) vào 1 lít dung dịch hỗn hợp NaOH 0,02M và Ba(OH)2 0,02M. Đến phản ứng hoàn toàn thu được 1,97 gam kết tủa và dung dịch A. Cho dung dịch NaOH vào dung dịch A thu được kết tủa. Giá trị của V là:

**A.** 0,896 lít. **B.** 0,448 lít. **C.** 0, 224 lít **D.** 1,12 lít.

**Câu 91:** Sục 2,24 lít CO2 vào 400 ml dung dịch A chứa NaOH 1M và Ca(OH)2 0,01M thu được kết tủa có khối lượng

 **A.** 10 gam. **B.** 0,4 gam. **C.** 4 gam. **D.** Kết quả khác.

**Câu 92:** Cho 0,2688 lít CO2 (đktc) hấp thụ hoàn toàn bởi 200 ml dung dịch NaOH 0,1M và Ca(OH)2 0,01M. Tổng khối lượng các muối thu được là :

 **A.** 2,16 gam. **B.** 1,06 gam. **C.** 1,26 gam. **D.** 2,004 gam.

**Câu 93:** Cho 0,448 lít khí 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. Giá trị của m là :

 **A.** 3,940. **B.** 1,182. **C.** 2,364. **D.** 1,970.

**Câu 94:** Hấp thụ hoàn toàn 4,48 lít khí CO2 (đktc) vào 500 ml dung dịch hỗn hợp gồm NaOH 0,1M và Ba(OH)2 0,2M, sinh ra m gam kết tủa. Giá trị của m là :

 **A.** 19,70. **B.** 17,73. **C.** 9,85. **D.** 11,82.

**Câu 95:** Cho 0,448 lít khí CO2 (đktc) hấp thụ hết vào 100 ml dung dịch chứa hỗn hợp NaOH 0,12M và Ba(OH)2 0,12M, thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là :

 **A.** 3,940. **B.** 1,182. **C.** 2,364. **D.** 1,970.

**Câu 96:** Sục 4,48 lít CO2 (đktc) vào 200 ml dung dịch chứa Na2CO3 0,5M và NaOH 0,75M thu được dung dịch X. Cho dung dịch BaCl2 dư vào dung dịch X. Tính khối lượng kết tủa thu được ?

 **A.** 39,4 gam. **B.** 19,7 gam. **C.** 29,55 gam. **D.** 9,85 gam.

**Câu 97:** Hấp thụ hoàn toàn 2,24 lít CO2 (đktc) vào 100 ml dung dịch gồm K2CO3 0,2M và KOH x mol/lít, 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 11,82 gam kết tủa. Giá trị của x là :

 **A.** 1,0. **B.** 1,4. **C.** 1,2. **D.** 1,6.

**Câu 98\*:** Hấp thụ hoàn toàn 1,568 lít CO2 (đktc) vào 500 ml dung dịch NaOH 0,16M thu được dung dịch X. Thêm 250 ml dung dich Y gồm BaCl2 0,16M và Ba(OH)2 a mol/l vào dung dịch X thu được 3,94 gam kết tủa và dung dịch Z. Tính a ?

 **A.** 0,02M. **B.** 0,04M. **C.** 0,03M. **D.** 0,015M.

**Câu 99:** Cho từ từ dung dịch chứa a mol HCl vào dung dịch chứa b mol K2CO3 đồng thời khuấy đều, thu được V lít khí (đktc) và dung dịch X. Khi cho dư nước vôi trong vào dung dịch X thấy có xuất hiện kết tủa. Biểu thức liên hệ giữa V với a, b là :

 **A.** V = 22,4(a – b). **B.** V = 11,2(a – b). **C.** V = 11,2(a + b). **D.** V = 22,4(a + b).

**Câu 100:** Cho từ từ 200 ml dung dịch hỗn hợp HCl 1M và H2SO4 0,5M vào 300 ml dung dịch Na2CO3 1M thu được V lít khí (đktc) và dung dịch X. Cho dung dịch X phản ứng với dung dịch Ba(OH)2 dư thu được m gam kết tủa. Giá trị của V và m là :

 **A.** 2,24 lít ; 39,4 gam. **B.** 2,24 lít ; 62,7 gam.

**C.** 3,36 lít ; 19,7 gam. **D.** 4,48 lít ; 39,4 gam.

**Câu 101:** Dung dịch X chứa 0,6 mol NaHCO3 và 0,3 mol Na2CO3. Thêm rất từ từ dung dịch chứa 0,8 mol HCl vào dung dịch X được dung dịch Y và V lít khí CO2­ (đktc). Thêm vào dung dịch Y nước vôi trong dư thấy tạo thành m gam kết tủa. Giá trị của V và m là :

**A.** 11,2 lít CO2 ; 90 gam CaCO3. **B.** 16,8 lít CO2 ; 60 gam CaCO3.

**C.** 11,2 lít CO2 ; 60 gam CaCO3. **D.** 11,2 lít CO2 ; 40 gam CaCO3.

**Câu 102\*:** Hấp thụ hoàn toàn 13,44 lít CO2 (đktc) bằng 500 ml dung dịch NaOH aM thu được dung dịch X. Cho từ từ 200 ml dung dịch HCl 1M vào X có 1,12 lít khí (đktc) thoát ra. Giá trị của a là :

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

**Câu 103:** Cho từ từ 150 ml dung dịch HCl 1M vào 500 ml dung dich A gồm Na2CO3 và KHCO3 thì thu được 1,008 lít khí (đktc) và dung dịch B. Cho dung dịch B tác dụng với dung dịch Ba(OH)2 dư thì thu được 29,55 gam kết tủa. Nồng độ của Na2CO3 và KHCO3 trong dung dịch A lần lượt là :

 **A.** 0,21 và 0,32M. **B.** 0,2 và 0,4 M. **C.** 0,18 và 0,26M. **D.** 0,21 và 0,18M.

**Câu 104\*:** Cho rất từ từ 100 ml dung dịch HCl x mol/l vào 100 ml dung dịch Na2CO3 y mol/l thu được 1,12 lít CO2 (đktc). Nếu làm ngược lại thu được 2,24 lít CO2 (đktc). Giá trị x, y lần lượt là :

**A.** 1,5M và 2M. **B.** 1M và 2M. **C.** 2M và 1,5M. **D.** 1,5M và 1,5M.

**Câu 105:** Cho từ từ 300 ml dung dịch Na2CO3 1M vào 200 ml dung dịch hỗn hợp HCl 1M và H2SO4 0,5M thu được V lít khí (đktc). Giá trị của V là :

 **A.** 1,68 lít. **B.** 2,24 lít. **C.** 3,36 lít. **D.** 4,48 lít.

**Câu 106:** Thêm từ từ đến hết dung dịch chứa 0,02 mol K2CO3 vào dung dịch chứa 0,03 mol HCl. Lượng khí CO2 thu được đktc bằng

**A.** 0,448 lít. **B.** 0,224 lít. **C.** 0,336 lít. **D.** 0,112 lít.

**Câu 107:** Hoà tan 10,6 gam Na2CO3 và 6,9 gam K2CO3 vào nước thu được dung dịch X. Thêm từ từ m gam dung dịch HCl 5% vào X thấy thoát ra 0,12 mol khí. Giá trị của m là :

 **A.** 87,6. **B.** 175,2. **C.** 39,4. **D.** 197,1.

**Câu 108:** Thêm từ từ đến hết 150 ml dung dịch (Na2CO3 1M và K2CO3 0,5 M) vào 250 ml dung dịch HCl 2M thì thể tích khí CO2 sinh ra ở đktc là

**A.** 2,52 lít. **B.** 5,04 lít. **C.** 3,36 lít. **D.** 5,6 lít.

**Câu 109:** Cho đồng thời 1 lít dung dịch HCl 2M vào 1 lít dung dịch hỗn hợp Na2CO3 1M và NaHCO3 1M. Đến phản ứng hoàn toàn thu được V lít khí (đktc). Giá trị của V là

**A.** V = 33,6. **B.** 22,4 ≤ V ≤ 33,6. **C.** V = 22,4. **D.** Kết quả khác.

**Câu 110:** Rót từ từ nước vào cốc cho sẵn 2,86 gam Na2CO3.nH2O cho đủ 100 ml. Khuấy đều cho muối tan hết thu được dung dịch có nồng độ 0,1M. Giá trị của n là :

 **A.** 7. **B.** 8. **C.** 9. **D.** 10.

**Câu 111:** Dung dịch A có chứa : Mg2+, Ba2+,Ca2+ và 0,2 mol Cl-, 0,3 mol NO3-. Thêm dần dần dung dịch Na2CO3 1M vào dung dịch A cho đến khi được lượng kết tủa lớn nhất thì ngừng lại. Thể tích dung dịch Na2CO3 đã thêm vào là :

 **A.** 300 ml. **B.** 200 ml. **C.**150 ml. **D.** 250 ml.

**Câu 112:** Dung dịch A có chứa 5 ion : Mg2+, Ba2+, Ca2+, 0,1 mol Cl– và 0,2 mol NO3–. Thêm dần V lít dung dịch K2CO3 1M vào A đến khi được lượng kết tủa lớn nhất. V có giá trị là :

**A.** 150 ml. **B.** 300 ml. **C.** 200 ml. **D.** 250 ml.

**Câu 113:** Dung dịch A chứa các ion: CO32-, SO32-, SO42-, 0,1 mol HCO3- và 0,3 mol Na+. Thêm V lít dung dịch Ba(OH)2 1M vào A thì thu được lượng kết tủa lớn nhất. Giá trị nhỏ nhất của V là :

**A.** 0,15. **B.** 0,25. **C.** 0,20. **D.** 0,30.

**Câu 114:** Cho 200 ml dung dịch hỗn hợp Na2CO3 0,6M và K2SO4 0,4M tác dụng vừa đủ với 100 ml dung dịch hỗn hợp Pb(NO3)2 0,9M và BaCl2 nồng độ C (mol/l). Thu được m gam kết tủa. Giá trị của C là

**A.** 0,8M. **B.** 1M. **C.** 1,1 M. **D.** 0,9M.

**Câu 115:** Có 1 lít dung dịch hỗn hợp Na2CO3 0,1 mol/l và (NH4)2CO3 0,25 mol/l. Cho 43 gam hỗn hợp BaCl2 và CaCl2 vào dung dịch đó. Sau khi các phản ứng kết thúc ta thu được 39,7 gam kết tủa A và dung dịch B. Phần trăm khối lượng các chất trong A là :

**A.** = 50%,= 50%. **B.** = 50,38%,= 49,62%.

 **C.** = 49,62%,= 50,38%. **D.** Không xác định được.

**Câu 116:** Cho V lít dung dịch A chứa đồng thời FeCl3 1M và Fe2(SO4)3 0,5M tác dụng với dung dịch Na2CO3 có dư, phản ứng kết thúc thấy khối lượng dung dịch sau phản ứng giảm 69,2 gam so với tổng khối lượng của các dung dịch ban đầu. Giá trị của V là

 **A.** 0,24 lít. **B.** 0,237 lít. **C.** 0,336 lít. **D.** 0,2 lít.

**Câu 117:** Cho 3,45 gam hỗn hợp muối natri cacbonat và kali cacbonat tác dụng hết với dung dịch HCl thu được V lít CO2 (đktc) và 3,78 gam muối clorua. Giá trị của V là :

 **A.** 6,72 lít. **B.** 3,36 lít. **C.** 0,224 lít. **D.** 0,672 lít.

**Câu 118:** Cho 115 gam hỗn hợp ACO3, B2CO3, R2CO3 tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 0,896 lít CO2 (đktc). Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được chất rắn có khối lượng là :

 **A.** 120 gam. **B.** 115,44 gam. **C.** 110 gam. **D.** 116,22 gam.

**Câu 119:** Hòa tan 14 gam hỗn hợp 2 muối MCO3 và R2CO3 bằng dung dịch HCl dư, thu được dung dịch A và 0,672 lít khí (đktc). Cô cạn dung dịch A thì thu được m gam muối khan. Giá trị của m là :

**A.** 16,33 gam. **B.** 14,33 gam. **C.** 9,265 gam. **D.** 12,65 gam.

**Câu 120:** Hoà tan hoàn toàn 4 gam hỗn hợp MCO3 và M’CO3 vào dung dịch HCl thấy thoát ra V lít khí (đktc). Dung dịch thu được đem cô cạn thu được 5,1 gam muối khan. Giá trị của V là :

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

**Câu 121:** Hoà tan hết m gam hỗn hợp gồm M2CO3 và RCO3 trong dung dịch HCl dư thu được dung dịch Y và V lít khí CO2 (đktc). Cô cạn dung dịch Y thì được (m + 3,3) gam muối khan. Vậy thể tích khí CO2 là :

 **A.** 2,24 lít. **B.** 3,36 lít. **C.** 4,48 lít. **D.** 6,72 lít.

**Câu 122:** Cho 9,125 gam muối hiđrocacbonat phản ứng hết với dung dịch H2SO4 (dư), thu được dung dịch chứa 7,5 gam muối sunfat trung hoà. Công thức của muối hiđrocacbonat là :

**A.** NaHCO3. **B.** Mg(HCO3)2. **C.** Ba(HCO3)2. **D.** Ca(hco3)2.

**Câu 123:** Hỗn hợp CaCO­3, CaSO4 được hoà tan bằng axit H2SO4­­ vừa đủ. Sau phản ứng đun nóng cho bay hơi nước và lọc được một lượng chất rắn bằng 121,43% lượng hỗn hợp ban đầu. Phần trăm khối lượng CaCO3, CaSO4 trong hỗn hợp đầu lần lượt là :

 **A.** 55,92% ; 44,08% **B.** 59,52% ; 40,48%

 **C.** 52,59% ; 47,41% **D.** 49,52% ; 50,48%

**Câu 124:** Cho 115,3 gam hỗn hợp hai muối MgCO3 và RCO3 vào 500 ml dung dịch H2SO4 loãng thấy có 4,48 lít CO2 (đktc) thoát ra, dung dịch A và chất rắn B. Cô cạn dung dịch A thu được 12 gam muối khan. Nung chất rắn B đến khối lượng không đổi thì thu được rắn B1 và 11,2 lít CO2 (đktc). Biết trong hỗn hợp đầu số mol của RCO3 gấp 2,5 lần số mol của MgCO3.

a. Nồng độ mol/lít của dung dịch H2SO4 là :

 **A.** 0,2M. **B.** 0,1M. **C.** 0,4M. **D.** 1M.

b. Khối lượng chất rắn B và B1 là :

 **A.** 110,5 gam và 88,5 gam. **B.** 110,5 gam và 88 gam.

 **C.** 110,5 gam và 87 gam. **D.** 110,5 gam và 86,5 gam.

c. Nguyên tố R là :

 **A.** Ca. **B.** Sr. **C.** Zn. **D.** Ba.

**Câu 125:** Nung nóng 100 gam hỗn hợp NaHCO3 và Na2CO3 đến khối lượng không đổi thu được 69 gam hỗn hợp rắn. % khối lượng của NaHCO3 trong hỗn hợp là :

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

**Câu 126:** Khi nung hỗn hợp CaCO3 và MgCO3 thì khối lượng chất rắn thu được sau phản ứng chỉ bằng một nửa khối lượng ban đầu. Thành phần % khối lượng các chất trong hỗn hợp đầu là :

 **A.** 27,41% và 72,59%. **B.** 28,41% và 71,59%.

**C.** 28% và 72%. **D.** Kết quả khác.

**Câu 127:** Một loại đá chứa 80% CaCO3 phần còn lại là tạp chất trơ. Nung đá tới phản ứng hoàn toàn (tới khối lượng không đổi) thu được chất rắn R. Vậy % khối lượng CaO trong R là :

 **A.** 62,5%. **B.** 69,14%. **C.** 70,22%. **D.** 73,06%.

**Câu 128:** Nung m gam đá X chứa 80% khối lượng gam CaCO3 (phần còn lại là tạp chất trơ) một thời gian thu được chất rắn Y chứa 45,65 % CaO. Tính hiệu suất phân hủy CaCO3.

 **A.** 50%. **B.** 75%. **C.** 80%. **D.** 70%.

**Câu 129:** Nung 3,2 gam hỗn hợp gồm CuO và Fe2O3 với cacbon trong điều kiện không có không khí và phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 0,672 lít (đktc) hỗn hợp khí CO và CO2 có tỉ khối so với hiđro là 19,33. Thành phần% theo khối lượng của CuO và Fe2O3 trong hỗn hợp đầu là :

 **A.** 50% và 50%. **B.** 66,66% và 33,34%.

**C.** 40% và 60%. **D.** 65% và 35%.

**Câu 130:** Nung 24 gam hỗn hợp Fe2O3 và CuO trong ống sứ có thổi luồng CO dư đến khi phản ứng hoàn toàn. Cho hỗn hợp khí tạo thành đi qua bình chứa KOH đặc, dư thì khối lượng bình tăng 17,6 gam. Khối lượng Fe và khối lượng Cu thu được là :

**A.** 5,6 gam Fe và 3,2 gam Cu. **B.** 11,2 gam Fe và 6,4 gam Cu.

**C.** 5,6 gam Fe và 6,4 gam Cu. **D.** 11,2 gam Fe và 3,2 gam Cu.

**Câu 131:** Cho 3,04 gam hỗn hợp Fe2O3 và FeO tác dụng với CO dư đến khi phản ứng hoàn toàn. Chất khí thu được cho qua dung dịch Ca(OH)2 dư thu được 5 gam kết tủa. Khối lượng Fe2O3 và FeO có trong hỗn hợp là :

**A.** 0,8 gam và 1,44 gam. **B.** 1,6 gam và 1,44 gam.

**C.** 1,6 gam và 0,72 gam. **D.** 0,8 gam và 0,72 gam.

**Câu 132:** Khử 39,2 gam hỗn hợp A gồm Fe2O3 và FeO bằng CO thu được hỗn hợp B gồm FeO và Fe. Để hoà tan B cần vừa đủ 2,5 lít dung dịch H2SO4 0,2M thu được 4,48 lít khí (đktc). Khối lượng Fe2O3 và FeO lần lượt là :

**A.** 32 gam và 7,2 gam. **B.** 16 gam và 23,2 gam.

**C.** 18 gam và 21,2 gam **D.** 20 gam và 19,2 gam

**Câu 133:** Dẫn từ từ V lít khí CO (đktc) đi qua một ống sứ đựng lượng dư hỗn hợp rắn gồm CuO, Fe2O3 (ở nhiệt độ cao). Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được khí X. Dẫn toàn bộ khí X ở trên vào lượng dư dung dịch Ca(OH)2 thì tạo thành 4 gam kết tủa. Giá trị của V là :

**A.** 1,120. **B.** 0,896. **C.** 0,448. **D.** 0,224.

**Câu 134:** Khử hoàn toàn 24 gam hỗn hợp CuO và FexOy bằng CO dư ở nhiệt độ cao thu được 17,6 gam hỗn hợp 2 kim loại. Khối lượng CO2 tạo thành là :

 **A.** 17,6 gam. **B.** 8,8 gam. **C.** 7,2 gam. **D.** 3,6 gam.

**Câu 135:** Cho V lít hỗn hợp khí (ở đktc) gồm CO và H2 phản ứng với một lượng dư hỗn hợp rắn gồm CuO và Fe3O4 nung nóng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khối lượng hỗn hợp rắn giảm 0,32 gam. Giá trị của V là :

**A.** 0,448. **B.** 0,112. **C.** 0,224. **D.** 0,560.

**Câu 136:** Thổi từ từ V lít hỗn hợp khí X (đktc) gồm CO và H2 đi qua một ống đựng 16,8 gam hỗn hợp 3 oxit : CuO, Fe3O4, Al2O3 nung nóng, phản ứng hoàn toàn. Sau phản ứng thu được m gam chất rắn và một hỗn hợp khí và hơi nặng hơn khối lượng của hỗn hợp X là 0,32 gam. Giá trị của V và m là : **A.** 0,224 lít và 14,48 gam. **B.** 0,448 lít và 18,46 gam.

 **C.** 0,112 lít và 12,28 gam. **D.** 0,448 lít và 16,48 gam.

**Câu 137\*:** Cho hơi nước đi qua than nóng đỏ, thu được 15,68 lít hỗn hợp khí X (đktc) gồm CO, CO2 và H2. Cho toàn bộ X tác dụng hết với CuO (dư) nung nóng, thu được hỗn hợp chất rắn Y. Hòa tan toàn bộ Y bằng dung dịch HNO3 (loãng, dư) được 8,96 lít NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Phần trăm thể tích khí CO trong X là :

 **A.** 18,42%. **B.** 28,57%. **C.** 14,28%. **D.** 57,15%.

**Câu 138:** Khử hoàn toàn một oxit sắt X ở nhiệt độ cao cần vừa đủ V lít khí CO (đktc), sau phản ứng thu được 0,84 gam Fe và 0,02 mol khí CO2. Công thức của X và giá trị V lần lượt là :

**A.** Fe3O4 và 0,224. **B.** Fe2O3 và 0,448.

**C.** Fe3O4 và 0,448. **D.** FeO và 0,224.

**Câu 139:** Cho 4,48 lít khí CO (ở đktc) từ từ đi qua ống sứ nung nóng đựng 8 gam một oxit sắt đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Khí thu được sau phản ứng có tỉ khối so với hiđro bằng 20. Công thức của oxit sắt và phần trăm thể tích của khí CO2 trong hỗn hợp khí sau phản ứng là :

**A.** FeO ; 75%. **B.** Fe2O3 ; 75%. **C.** Fe2O3 ; 65%. **D.** Fe3O4 ; 75%.

**Câu 140:** Cho một luồng khí CO đi qua ống đựng 10 gam Fe2O3 nung nóng. Sau một thời gian thu được m gam hỗn hợp X gồm 3 oxit sắt. Cho X tác dụng hết với dung dịch HNO3 0,5M (vừa đủ) thu được dung dịch Y và 1,12 lít NO (đktc) duy nhất.

a. Thể tích CO đã dùng (đktc) là :

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

b. m có giá trị là :

 **A.** 7,5. **B.** 8,8. **C.** 9. **D.** 7.

c. Thể tích dung dịch HNO3 đã dùng là :

 **A.** 0,75 lít. **B.** 0,85 lít. **C.** 0,95 lít. **D.** 1 lít.

**Câu 141:** Cho luồng khí CO đi qua ống sứ đựng m gam Fe2O3 nung nóng. Sau một thời gian thu được 6,96 gam hỗn hợp rắn X, cho X tác dụng hết với dung dịch HNO3 0,1M vừa đủ thu được dung dịch Y và 2,24 lít hỗn hợp khí Z gồm NO và NO2 có tỉ khối so với hiđro là 21,8.

a. Hấp thụ hết khí sau khi nung vào nước vôi trong dư thì thu được kết tủa có khối lượng là :

 **A.** 5,5 gam. **B.** 6 gam. **C.** 6,5 gam. **D.** 7 gam.

b. m có giá trị là :

 **A.** 8 gam. **B.** 7,5 gam. **C.** 7 gam. **D.** 8,5 gam.

c. Thể tích dung dịch HNO3 đã dùng là :

 **A.** 4 lít. **B.** 1 lít. **C.** 1,5 lít. **D.** 2 lít.

**Câu 142:** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp khí SiH4 và CH4 thu được 6 gam chất rắn, hỗn hợp khí và hơi X. Dẫn toàn bộ X vào dung dịch nước vôi trong dư thấy có 30 gam kết tủa. Hỏi khối lượng dung dịch còn lại sau phản ứng chênh lệch với khối lượng dung dịch nước vôi trong ban đầu bao nhiêu gam ?

 **A.** 2,4. **B.** 0. **C.** 4,4. **D.** 9.

**Câu 143:** Trộn 6 gam Mg bột với 4,5 gam SiO2 rồi đun nóng ở nhiệt độ cao cho đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Lấy hỗn hợp thu được cho tác dụng với dung dịch NaOH dư. Thể tích khí hiđro bay ra ở điều kiện tiêu chuẩn là :

**A.** 1,12 lít. **B.** 5,60 lít. **C.** 0,56 lít. **D.** 3,92 lít

**ĐÁP ÁN**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1A** | **2C** | **3C** | **4C** | **5B** | **6C** | **7B** | **8B** | **9B** | **10A** |
| **11D** | **12C** | **13C** | **14D** | **15A** | **16A** | **17C** | **18C** | **19D** | **20D** |
| **21D** | **22C** | **23C** | **24C** | **25A** | **26B** | **27A** | **28D** | **29C** | **30B** |
| **31B** | **32B** | **33A** | **34C** | **35C** | **36D** | **37D** | **38C** | **39C** | **40B** |
| **41C** | **42D** | **43D** | **44D** | **45D** | **46D** | **47ABBCB** | **48C** | **49A** | **50D** |
| **51B** | **52A** | **53A** | **54D** | **55C** | **56C** | **57D** | **58D** | **59C** | **60C** |
| **61B** | **62C** | **63B** | **64B** | **65D** | **66A** | **67B** | **68D** | **69D** | **70B** |
| **71B** | **72B** | **73A** | **74C** | **75A** | **76C** | **77C** | **78B** | **79A** | **80C** |
| **81B** | **82C** | **83A** | **84A** | **85D** | **86A** | **87D** | **88D** | **89D** | **90D** |
| **91B** | **92C** | **93D** | **94C** | **95C** | **96D** | **97B** | **98A** | **99A** | **100B** |
| **101D** | **102A** | **103D** | **104C** | **105D** | **106C** | **107D** | **108B** | **109B** | **110D** |
| **111D** | **112A** | **113C** | **114C** | **115C** | **116D** | **117D** | **118B** | **119B** | **120C** |
| **121D** | **122B** | **123B** | **124CAD** | **125D** | **126B** | **127B** | **128B** | **129A** | **130B** |
| **131B** | **132A** | **133B** | **134A** | **135A** | **136D** | **137B** | **138C** | **139B** | **140ABB** |
| **141CAA** | **142A** | **143A** |