|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **TUYÊN QUANG**  (Đề này có 02 trang) | **ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9 THCS CẤP TỈNH**  **NĂM HỌC 2021 – 2022**  Môn: HÓA HỌC  Thời gian: 150 phút |

*\* Cho biết nguyên tử khối của các nguyên tố: H=1, C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Mg = 24; S = 32; Cl = 35,5; Ca = 40; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Br = 80; Ag = 108; Ba = 137.*

*\* Các thể tích đo ở đktc*

*\* Giả thiết các khí sinh ra không tan trong nước.*

**Câu 1 (4 điểm)**

**1.** Viết các phương trình phản ứng, nêu hiện tượng xảy ra trong các thí nghiệm sau:

a) Nhỏ từ từ dung dịch HCl đến dư vào dung dịch Na2CO3

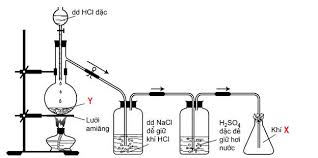
b) Cho một ít supe photphat kép vào nước, khấy đều, cho tiếp dung dịch nước vôi trong vào.

c) Đốt cháy dây sắt trong bình đựng khí clo, để nguội, sau đó đổ nước vào bình lắc nhẹ, rồi nhỏ từ từ dung dịch natri hiđroxit vào bình.

d) Nhỏ vài giọt dung dịch phenolphtalein vào cốc đựng dung dịch Ca(OH)2 loãng, sau đó nhỏ từ từ dung dịch HCl tới dư vào cốc.

**2.** Có 5 lọ mất nhãn đựng 5 dung dịch riêng biệt gồm NaOH, FeCl2, FeCl3, AlCl3, MgCl2. Không dùng thêm hóa chất nào khác, trình bày phương pháp hóa học nhận biết các dung dịch trên. Viết phương trình phản ứng xảy ra (nếu có)?

**3.** Cho hình vẽ thí nghiệm đơn chất X trong phòng thí nghiệm như dưới đây:

****

a) Đề xuất ít nhất 3 chất có thể là chất Y trong bình cầu.

b) Cho biết vai trò của bình đựng dung dịch NaCl bão hòa và H2SO4 đăc?

c) Cho một ít nước vào bình đựng X. Nêu hiện tượng xảy ra khi cho giấy quỳ tím vào bình đựng dung dịch X đã để lâu ngày. Giải thích?

**Câu 2: (4 điểm)**

**1.** Hỗn hợp A gồm CaCO3, Cu, Fe2O3. Nung nóng A (trong điều kiện không có không khí) một thời gian thu được chất rắn B và khí C. Cho khí C hấp thụ vào dung dịch Ba(OH)2 thu được dung dịch D. D vừa tác dụng được với HCl, vừa tác dụng với NaOH. Hòa tan B vào nước dư thu được dung dịch E và chất rắn F. Khi cho F vào dung dịch HCl dư được khí C, còn khi hòa tan F vào dung dịch H2SO4 đặc, nóng, dư thu được hỗn hợp khí G. Xác định thành phần của B, C, D, E, F, G và viết phương trình phản ứng xảy ra.

**2.** Cho hỗn hợp gồm Mg và Cu tác dụng 200 ml dung dịch hỗn hợp gồm AgNO3 0,3M và Cu(NO3)2 0,25M thu được dung dịch X và chất rắn Y. Cho dung dịch X tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc kết tủa, nung đến khối lượng không đổi thu được 3,6 gam hỗn hợp gồm 2 oxit. Hòa tan Y vào H2SO4 đặc, nóng, dư thu được 2,016 lít SO2 (ở đktc). Tính khối lượng từng chất trong hỗn hợp kim loại ban đầu?

**Câu 3 (4 điểm)**

**1.** Cho hỗn hợp khí gồm CO, CO2, SO2 có tỉ khối so với H2 là 20,5. Biết số mol SO2 và số mol CO2 trong hỗn hợp bằng nhau. Tính thành phần phần trăm theo thể tích của từng khí trong hỗn hợp ban đầu?

**2.** Cho 3,2 gam oxit của một kim loại (hóa trị II) tác dụng với 100ml dung dịch H2SO4 0,8M, cô cạn dung dịch thu được 19,68 gam tinh thể muối ngậm nước. Xác định công thức của muối ngậm nước trên?

**3.** Cho 8 gam MnO2 vào 59,1 gam hỗn hợp X gồm KCl và KClO3 thu được hỗn hợp Y. Nung Y ở nhiệt độ cao được chất rắn Z và khí T. Cho Z vào dung dịch AgNO3 dư, khuấy đều thu được 94,1 gam chất rắn. Lấy 1/5 lượng khí T ở trên sục vào dung dịch chứa 0,4 mol FeSO4, 0,1 mol Fe2(SO4)3 và 0,3 molH2SO4 thu được dung dịch R. Cho dung dịch Ba(OH)2 dư vào R, thu được m gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính giá trị của m?

**Câu 4 (4 điểm)**

**1.** Đốt cháy hết 0,2 mol hợp chất hữu cơ A (chứa C, H, O) cần vừa đủ 8,96 lít khí O2 (ở đktc). Cho toàn bộ sản phẩm cháy lần lượt đi chậm qua bình (1) đựng 100g dung dịch H2SO4 96,48% (dư), bình (2) đựng dung dịch KOH (dư), thì sản phẩm cháy bị hấp thụ hoàn toàn. Sau thí nghiệm nồng độ dung dịch H2SO4 ở bình (1) là 90%, ở bình (2) có 55,2 gam muối tạo thành. Xác định công thức phân tử và viết công thức cấu tạo của A. Biết rằng A tác dụng với dung dịch KHCO3 giải phóng khí CO2.

**2.** Y là hỗn hợp gồm ancol etylic và 2 axit hữu cơ kế tiếp có dạng CnH2n+1COOH và Cn+1H2n+3COOH. Chia Y làm 2 phần bằng nhau.

Phần 1: Cho tác dụng hết với Na dư thu được 2,24 lít khí H2 (ở đktc).

Phần 2: Đốt cháy hoàn toàn, cho sản phẩm cháy hấp thụ hết vào dung dịch Ba(OH)2 dư, thu được 128,05 gam kết tủa, đồng thời khối lượng dung dịch sau phản ứng giảm 85,95 gam so với ban đầu.

a. Xác định công thức cấu tạo của 2 axit trên.

b. Tính phần trăm khối lượng từng chất trong hỗn hợp ban đầu.

**Câu 5 (4 điểm)**

**1.** Khí thải công nghiệp thường có nhiều chất hóa học gây ô nhiễm mỗi trường, trong đó có SO2. Một trong những phương pháp loại bỏ SO2 ra khỏi khí thải của nhà máy nhiệt điện là cho khí thải lội qua dung dịch Canxi hiđroxit (dạng huyền phù – hỗn hợp không đồng nhất, gồm hạt chất rắn lơ lửng phân tán trong chất lỏng), sản phẩm thu được là thạch cao (CaSO4.2H2O).

a. Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra.

b. Cần dùng bao nhiêu kg Caxi hiđroxit mỗi ngày để loại 90% SO2, biết rằng lưu lượng khí thải là 104 m3/h (ở đktc) chứa 0,15 % SO2 về thể tích. Tính khối lượng thạch cao thu được (kg) nếu giả thiết lượng hòa tan của CaSO4 chiếm 0,6% khối lượng CaSO4 tạo thành.

**2.** Cho hỗn hợp khí A gồm 3 hiđrocacbon X, Y, Z thuộc cùng dãy đồng đẳng (MX < My <MZ) và MZ = 2MX. Đốt cháy hoàn toàn 3,36 lít Z (ở đktc) rồi dẫn sản phẩm cháy vào dung dịch Ca(OH)2 dư thu được m gam kết tủa. Tính giá trị m?

**3.** Đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol hỗn hợp M gồm 1 ancol no X1 và 1 axit hữu cơ đơn chức Y1, đều mạch hở cần vừa đủ 0,675 mol O2, thu được 0,6 mol CO2 và 0,55 mol H2O. Khi đốt cháy a gam hỗn hợp M cho dù số mol X1, Y1 thay đổi thì luôn thu được một lượng CO2 không đổi. Viết các phương trình phản ứng và xác định các chất X1, Y1.

**----HẾT----**

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Thí sinh không được sử dụng tài liệu, kể cả bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học và bảng tính tan.

Họ và tên thí sinh:……………………………Số báo danh:………………………..

**BÀI GIẢI CHI TIẾT ĐỀ HSG TỈNH NĂM HỌC 2021 - 2022**

**GV giải chi tiết: NGUYỄN THỊ PHƯỢNG Tên facebook: Phuongnguyen**

**GV phản biện: Ngô Xuân Quỳnh Tên facebook: Ngô Xuân Quỳnh**

|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **TUYÊN QUANG**  (Đề này có 02 trang) | **ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9 THCS CẤP TỈNH**  **NĂM HỌC 2021 – 2022**  Môn: HÓA HỌC  Thời gian: 150 phút |

**Câu 1:**

1. Viết các phương trình phản ứng, nêu hiện tượng xảy ra trong các thí nghiệm sau:

a) Nhỏ từ từ dung dịch HCl đến dư vào dung dịch Na2CO3

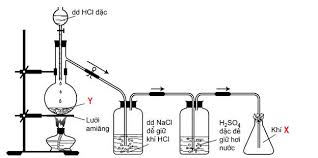
b) Cho một ít supe photphat kép vào nước, khấy đều, cho tiếp dung dịch nước vôi trong vào.

c) Đốt cháy dây sắt trong bình đựng khí clo, để nguội, sau đó đổ nước vào bình lắc nhẹ, rồi nhỏ từ từ dung dịch natri hiđroxit vào bình.

d) Nhỏ vài giọt dung dịch phenolphtalein vào cốc đựng dung dịch Ca(OH)2 loãng, sau đó nhỏ từ từ dung dịch HCl tới dư vào cốc.

2. Có 5 lọ mất nhãn đựng 5 dung dịch riêng biệt gồm NaOH, FeCl2, FeCl3, AlCl3, MgCl2. Không dùng thêm hóa chất nào khác, trình bày phương pháp hóa học nhận biết các dung dịch trên. Viết phương trình phản ứng xảy ra (nếu có)?

3. Cho hình vẽ thí nghiệm đơn chất X trong phòng thí nghiệm như dưới đây:



a) Đề xuất ít nhất 3 chất có thể là chất Y trong bình cầu.

b) Cho biết vai trò của bình đựng dung dịch NaCl bão hòa và H2SO4 đăc?

c) Cho một ít nước vào bình đựng X. Nêu hiện tượng xảy ra khi cho giấy quỳ tím vào bình đựng dung dịch X đã để lâu ngày. Giải thích?

**Hướng dẫn giải**

**1. Viết các phương trình phản ứng, nêu hiện tượng xảy ra trong các thí nghiệm:**

a) PTHH:

Ban đầu sẽ có phản ứng

HCl + Na2CO3 → NaCl + NaHCO3

Hiện tượng: Ban đầu không thấy xuất hiện khí.

Sau khi Na2CO3 phản ứng hết và axit HCl dư thì lúc này có thêm phản ứng:

HCl + NaHCO3 → NaCl + CO2 + H2O

b) PTHH:

Ca(H2PO4)2 + 2Ca(OH)2 → Ca3(PO4)2 + 4H2O

Hiện tượng: Xuất hiện chất kết tủa (Ca3(PO4)2) lắng xuống.

c) PTHH:

2Fe + 3Cl2  2FeCl3

Hiện tượng: Dây sắt cháy trong khí clo tạo khói màu nâu đỏ. Thêm nước chất rắn tan thành dung dịch màu vàng nâu, thêm dung dịch Natri hiđroxit vào bình thấy xuất hiện kết tủa màu nâu đỏ do có phản ứng

FeCl3 + 3NaOH → Fe(OH)3 + 3NaCl

d) PTHH:

Ca(OH)2 + 2HCl → CaCl2 + 2H2O

Hiện tượng: dung dịch Ca(OH)2 làm dung dịch phenol phtalein chuyển màu hồng, sau khi nhỏ thêm dung dịch HCl cho tới dư vào thì phản ứng xảy ra làm màu hồng bị nhạt dần và mất hẳn.

**2. Nhận biết các lọ mất nhãn**

- Trích mẫu thử.

- Đổ lần lượt một mẫu thử vào 4 mẫu thử còn lại.

Ta có bảng nhận biết như sau:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | NaOH | FeCl2 | FeCl3 | AlCl3 | MgCl2 |
| NaOH |  | ↓ trắng xanh  Để ngoài không khí chuyển sang màu nâu đỏ | ↓ nâu đỏ | ↓ keo trắng  Sau đó tan dần | ↓ trắng |
| FeCl2 | ↓ trắng xanh  Để ngoài không khí chuyển sang màu nâu đỏ |  |  |  |  |
| FeCl3 | ↓ nâu đỏ |  |  |  |  |
| AlCl3 | ↓ keo trắng  Sau đó tan dần |  |  |  |  |
| MgCl2 | ↓ trắng |  |  |  |  |

- Như vậy:

+ Nếu xuất hiện kết tủa trắng xanh, sau đó kết tủa này để ngoài không khí thì chuyển sang màu nâu đỏ => thì nhận ra chất NaOH và FeCl2

2NaOH + FeCl2 → Fe(OH)2 ↓ + 2NaCl

4Fe(OH)2 + O2 + 2H2O  4Fe(OH)3

+ Nếu xuất hiện kết tủa nâu đỏ thì nhận ra chất NaOH và FeCl3

3NaOH + FeCl3 → Fe(OH)3 ↓ + 3NaCl

+ Nếu xuất hiện kết tủa trắng keo, sau đó thêm NaOH thì thấy kết tủa tan dần đó là AlCl3

3NaOH + AlCl3 → Al(OH)3 ↓ + 3NaCl

Sau đó NaOH dư thì sẽ có phản ứng:

Al(OH)3 + NaOH → NaAlO2 + 2H2O

+ Nếu xuất hiện kết tủa trắng thì đó là MgCl2

NaOH + MgCl2 → Mg(OH)2 ↓ + 2NaCl

3.

a) 3 chất có thể dùng là: MnO2, KMnO4, KClO3

b) dung dịch NaCl bão hòa để giữ khí HCl, H2SO4 đặc để giữ hơi nước, làm khô khí clo.

c) Giấy quỳ tím hóa đỏ vì clo tan vào trong nước và phản ứng với nước xảy ra hai chiểu tạo hỗn hợp theo PT:

Cl2 + H2O  HCl + HClO.

Nước clo có màu vàng, có tính tẩy màu nhưng khi để lâu ngày nồng độ HClO giảm nên tính tẩy màu mất đi, do đó chỉ có axit mạnh HCl làm quỳ tím hóa đỏ.

**Câu 2: (4 điểm)**

1. Hỗn hợp A gồm CaCO3, Cu, Fe2O3. Nung nóng A (trong điều kiện không có không khí) một thời gian thu được chất rắn B và khí C. Cho khí C hấp thụ vào dung dịch Ba(OH)2 thu được dung dịch D. D vừa tác dụng được với HCl, vừa tác dụng với NaOH. Hòa tan B vào nước dư thu được dung dịch E và chất rắn F. Khi cho F vào dung dịch HCl dư được khí C, còn khi hòa tan F vào dung dịch H2SO4 đặc, nóng, dư thu được hỗn hợp khí G.

Xác định thành phần của B, C, D, E, F, G và viết phương trình phản ứng xảy ra.

2. Cho hỗn hợp gồm Mg và Cu tác dụng 200 ml dung dịch hỗn hợp gồm AgNO3 0,3M và Cu(NO3)2 0,25M thu được dung dịch X và chất rắn Y. Cho dung dịch X tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc kết tủa, nung đến khối lượng không đổi thu được 3,6 gam hỗn hợp gồm 2 oxit. Hòa tan Y vào H2SO4 đặc, nóng, dư thu được 2,016 lít SO2 (ở đktc). Tính khối lượng từng chất trong hỗn hợp kim loại ban đầu?

**Hướng dẫn giải**

1.

CaCO3  CaO + CO2 ↑ K**hí C**: CO2

**B gồm CaO, Fe2O3, Cu, CaCO3 dư**

Do **dung dịch D**: vừa tác dụng với HCl và NaOH => **Trong dung dịch D sẽ chứa Ba(HCO3)2**

CO2 + Ba(OH)2 → CaCO3 + H2O (Đề không nói rõ về sự hình thành kết tủa – nên có thể xảy ra)

CO2 + CaCO3 + H2O → Ca(HCO3)2 hoặc CO2 + Ba(OH)2 → Ba(HCO3)2

Ba(HCO3)2 + 2HCl → BaCl2 + 2CO2 + 2H2O

Ba(HCO3)2 + 2NaOH → BaCO3 + Na2CO3 + 2H2O

Ba(HCO3)2 + NaOH → BaCO3 + NaHCO3 + H2O

Hòa tan B vào nước dư

CaO + H2O → Ca(OH)2 D**ung dịch E: Ca(OH)2**

**Rắn F gồm: Fe2O3, Cu, CaCO3**

CaCO3 + 2HCl → CaCl2 + CO2 + H2O

Fe2O3 + 6HCl → 2FeCl3 + 6H2O

Cu + 2FeCl3 → 2FeCl2 + CuCl2

Khí C là khí CO2

Hòa tan F vào dung dịch H2SO4 đặc, nóng dư

Fe2O3 + 3H2SO4 đặc, nóng  Fe2(SO4)3 + 3H2O

CaCO3 + H2SO4 đặc, nóng CaSO4 + CO2 + H2O

Cu + 2H2SO4  CuSO4 + SO2 + 2H2O

**Khí G là CO2 và SO2.**

2.

 = 0,3.0,2 = 0,06 mol (Đổi 200 ml = 0,2 l) và = 0,25. 0,2 = 0,05 mol

Dung dịch X tác dụng với NaOH, được kết tủa và nung được 2 oxit

=> Dung dịch X gồm Mg(NO3)2 và Cu(NO3)2 và chất rắn Y gồm Cu, Ag

Sơ đồ hóa bài toán:



Gọi a và b lần lượt là số mol của muối Mg(NO3)2 và Cu(NO3)2 có trong dung dịch X.

Mg(NO3)2 + 2NaOH → Mg(OH)2 + 2NaNO3 (4)

a a

Cu(NO3)3 + 2NaOH → Cu(OH)2 + 2NaNO3  (5)

b b

Mg(OH)2  MgO + H2O (6)

a a

Cu(OH)2  CuO + H2O (7)

b b

Ta có: 3,6 = 40a + 80b và 2a + 2b = 0,06 + 0,05.2 => a = 0,07 mol và b = 0,01 mol

Trong rắn Y : Ag có 0,06 mol và Cu x mol

Cu + 2H2SO4 đặc, nóng  CuSO4 + SO2 + 2H2O (8)

x x

2Ag + 2H2SO4 đặc, nóng  Ag2SO4 + SO2 + 2H2O (9)

0,06 0,03

 = 2,016 lít →  = 0,09 = x + 0,03 => x = 0,06 mol

Vậy hỗn hợp ban đầu có: Mg = 0,07 mol và Cu: 0,01 + 0,06 – 0,05 = 0,02 mol

Vậy Mg: 1,68 gam và Cu: 1,28 gam

**Câu 3: 4 điểm**

1. Cho hỗn hợp khí gồm CO, CO2, SO2 có tỉ khối so với H2 là 20,5. Biết số mol SO2 và số mol CO2 trong hỗn hợp bằng nhau. Tính thành phần phần trăm theo thể tích của từng khí trong hỗn hợp ban đầu?

2. Cho 3,2 gam oxit của một kim loại (hóa trị II) tác dụng với 100ml dung dịch H2SO4 0,8M, cô cạn dung dịch thu được 19,68 gam tinh thể muối ngậm nước. Xác định công thức của muối ngậm nước trên?

3. Cho 8 gam MnO2 vào 59,1 gam hỗn hợp X gồm KCl và KClO3 thu được hỗn hợp Y. Nung Y ở nhiệt độ cao được chất rắn Z và khí T. Cho Z vào dung dịch AgNO3 dư, khuấy đều thu được 94,1 gam chất rắn. Lấy 1/5 lượng khí T ở trên sục vào dung dịch chứa 0,4 mol FeSO4, 0,1 mol Fe2(SO4)3 và 0,3 mol H2SO4 thu được dung dịch R. Cho dung dịch Ba(OH)2 dư vào R, thu được m gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính giá trị của m?

**Hướng dẫn giải**

1/

Gọi thể tích của CO = V1, Thể tích của CO2 = SO2 = V2

Theo bài ra: dhh/H2 = 20,5

  = 20,5 .2 = 41 28V1 + 108V2 = 41V1 + 82V2 V1 = 2V2

%VCO = .100% = .100% = 50% => = 25%

**2.**

Đặt công thức của oxit là: RO

PTHH: RO + H2SO4 → RSO4 + H2O

- = 0,8.0,1 = 0,08 mol (Đổi 100ml =0,1 l)

Theo PT: nRO =  = 0,08 mol MRO = 3,2 : 0,08 = 40 R + 16 = 40  R = 24. Vậy R là Mg.

PT: MgO + H2SO4 → MgSO4 + H2O

Theo PT:  =  = 0,08 mol.

Gọi công thức của muối kết tinh sau khi cô cạn là MgSO4.nH2O (m = 19,6g)

Ta có:  = = 0,08 mol  = 245 g 120 + 18n = 245  n =7

Vậy công thức của muối ngậm nước là: MgSO4.7H2O

**3.**

2KClO3  2KCl + 3O2 (1)

X gồm KCl , KClO3 Y gồm KCl, KClO3, MnO2

Z gồm KCl (tổng), MnO2 T là khí O2

KCl + AgNO3 → AgCl ↓ + KNO3 (2)

94,1 g Chất rắn gồm: AgCl , MnO2 (8g) mAgCl = 94,1 -8 = 86,1 g  nAgCl = 0,6 mol.

Theo PT (2)  nKCl ­= 0,6 mol  mKCl = 44,7 g

  = 59,1 - 44,7 = 14,4 g   = 0,45 mol

Lấy 1/5 lượng khí O2 tương ứng 0,09 mol cho vào hỗn hợp dung dịch

4FeSO4 + O2 + 2H2SO4 → 2Fe2(SO4)3 + 2H2O (3)

Xét tỉ lệ mol:  = 0,1 với  với = 0,15=> O2 phản ứng hết, FeSO4 dư, H2SO4 dư

Dung dịch R gồm FeSO4 dư và Fe2(SO4)3, H2SO4 dư.

Theo PT (3):  phản ứng =  = 0,09.4 = 0,36 mol  dư = 0,4 – 0,36 = 0,04 mol

 phản ứng = 2. = 2. 0,09 = 0,18 mol dư = 0,3 – 0,18 = 0,12 mol.

tạo ra = 2. = 2.0,09 = 0,18 mol Tổng  = 0,18 + 0,1 = 0,28 mol

Cho dung dịch Ba(OH)2 dư vào R:

Ba(OH)2 + H2SO4 → BaSO4 ↓ + 2H2O (4)

Ba(OH)2 + FeSO4 → BaSO4 ↓ + Fe(OH)2↓ (5)

3Ba(OH)3 + Fe2(SO4)3 → 3BaSO4 ↓ + 2Fe(OH)3↓ (6)

Chất kết tủa gồm: BaSO4 (ở 4,5,6), Fe(OH)2, Fe(OH)3

Theo 4,5,6: = 0,12 + 0,04 + 3. 0,28 = 1 mol  = 233 g

Theo (5) 

Theo (6) = 2. 0,28 = 0,56 mol  = 0,56.107 = 59,92 g

Vậy khối lượng kết tủa là: 233 + 3,6 + 59,92 = 296,52 g

**Câu 4 (4 điểm)**

1. Đốt cháy hết 0,2 mol hợp chất hữu cơ A (chứa C, H, O) cần vừa đủ 8,96 lít khí O2 (ở đktc). Cho toàn bộ sản phẩm cháy lần lượt đi chậm qua bình (1) đựng 100g dung dịch H2SO4 96,48% (dư), bình (2) đựng dung dịch KOH (dư), thì sản phẩm cháy bị hấp thụ hoàn toàn. Sau thí nghiệm nồng độ dung dịch H2SO4 ở bình (1) là 90%, ở bình (2) có 55,2 gam muối tạo thành. Xác định công thức phân tử và viết công thức cấu tạo của A. Biết rằng A tác dụng với dung dịch KHCO3 giải phóng khí CO2.

2. Y là hỗn hợp gồm ancol etylic và 2 axit hữu cơ kế tiếp có dạng CnH2n+1COOH và Cn+1H2n+3COOH. Chia Y làm 2 phần bằng nhau.

Phần 1: Cho tác dụng hết với Na dư thu được 2,24 lít khí H2 (ở đktc).

Phần 2: Đốt cháy hoàn toàn, cho sản phẩm cháy hấp thụ hết vào dung dịch Ba(OH)2 dư, thu được 128,05 gam kết tủa, đồng thời khối lượng dung dịch sau phản ứng giảm 85,95 gam so với ban đầu.

a. Xác định công thức cấu tạo của 2 axit trên.

b. Tính phần trăm khối lượng từng chất trong hỗn hợp ban đầu.

**Hướng dẫn giải**

- Đặt công thức phân tử A có dạng: CxHyOz (x,y,z  N\*)

Sơ đồ phản ứng: CxHyOz +  O2  xCO2 + H2O (\*)

0,2 mol 0,4 mol 0,2x 0,1y

- Ta có:  = 8,96 : 22,4 = 0,4 mol => = 2  4x + y – 2z = 8 (a)

- Cho sản phẩm (CO2 và H2O) qua bình (1) thì H2O bị hấp thụ khiến nồng độ axit giảm.

+ Ta có: Số g axit ban đầu:  =  = 96,48 g

+ Sau khi hấp thụ, nồng độ axit còn 90% => =  = 107,2 g.

Vậy khối lượng nước hấp thụ thêm là: 107,2 -100 = 7,2 g

+ Số mol H2O là 7,2: 18 = 0,4 mol

Theo PTHH (\*)  = 0,1y = 0,4  y =4.

- Hấp thụ hoàn toàn sản phẩm vào bình (2) đựng KOH dư xảy ra phản ứng:

CO2 + 2KOH → K2CO3 + H2O (\*\*)

+ Số mol K2CO3 = 55,2 : 138 = 0,4 mol

Theo PT (\*\*) thì = 0,4 mol và theo PT (\*) ta có:  = 0,2x = 0,4 x=2

- Thay x=2, y=4 vào (a) suy ra: z = 2 => Vậy công thức phân tử của A là C2H4O2

Do A tác dụng với KHCO3 => CO2 nên A có công thức: CH3-COOH

CH3-COOH + KHCO3 => CH3-COOK + H2O + CO2

**2.**

a.

Phần 1: Gọi x, y lần lượt là số mol của ancol etylic và hỗn hợp 2 axit liền kề trong mỗi phần.

Đặt CTHH trung bình của 2 axit là: CmH2m+1COOH hoặc Cm+1H2m+2O2

(Có khối lượng mol trung bình là: M = 14m + 46) và (Với n < m < n+1 ; n nguyên dương)

PTHH: 2C2H5OH + 2Na → 2C2H5ONa + H2  (1)

x x/2

2CmH2m+1COOH + 2Na → 2CmH2m+1COONa + H2 (2)

y y/2

Ta có: Tổng = 0,1 mol

Theo 2 phương trình trên suy ra: Tổng số mol của 3 chất trong 1 phần của Y là 0,2 mol.

Tức là: x + y = 0,2 (\*)

Phần 2: Đốt cháy hoàn toàn.

C2H6O + 3O2  2CO2 + 3H2O (4)

x (mol) 2x 3x

Cm+1H2m+2O2 + O2  (m+1)CO2 + (m+1)H2O (5)

y (mol) (m+1)y (m+1)y

CO2 + Ba(OH)2 → BaCO3 ↓ + H2O (7)

Ta có:  = 0,65 mol

Theo (7):  = 0,65 mol  2x + (m+1)y = 0,65 (\*\*)

- Khi hấp thụ sản phẩm vào dung dịch Ba(OH)2 dư thì khối lượng dung dịch sau phản ứng giảm 85,95 g nghĩa là: 

 = 128,05 - 85,95 = 42,1 g

 44.0,65 + [3x + (m+1)y].18 = 42,1 3x + (m+1)y = 0,75 (\*\*\*)

Từ (\*\*) và (\*\*\*) ta được: x =0,1 mol. Thay vào (\*) ta được y = 0,1 mol.

Thay x, y vào (\*\*) ta được: 2.0,1 + (m+1).0,1 = 0,65  m = 3,5.

Vậy n = 3. Do đó CT của 2 axit là: C3H7COOH và C4H9COOH

CTCT: CH3CH2CH2COOH và CH3CH2CH2CH2COOH

b. Trong mỗi phần:

 = 0,1.46 = 4,6 g và = (14.3,5 + 46). 0,1 = 9,5 g

Tổng khối lượng trong 1 phần hỗn hợp ban đầu là: 4,6 + 9,5 = 14,1 g

C3H7COOH + 5O2  4CO2 + 4H2O (8)

a(mol) 4a

C4H9COOH+ 6,5 O2  5CO2 + 5H2O (9)

b(mol) 5b

Gọi a, b lần lượt là số mol 2 axit trong 1 phần.

Ta có: a+ b = 0,1 (#)

Theo PTHH (4, 8, 9): nCO2­ = 2. 0,1 + 4a + 5b = 0,65  4a + 5b = 0,45 (##)

Từ (#) và (##) suy ra: a = b = 0,05 mol

Vậy thành phần % về khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp ban đầu là:

= .100% ≈ 32,62%

= .100% ≈ 31,21%

≈ 36,17%

**Câu 5 (4 điểm)**

1. Khí thải công nghiệp thường có nhiều chất hóa học gây ô nhiễm mỗi trường, trong đó có SO2. Một trong những phương pháp loại bỏ SO2 ra khỏi khí thải của nhà máy nhiệt điện là cho khí thải lội qua dung dịch Canxi hidroxit (dạng huyền phù – hỗn hợp không đồng nhất, gồm hạt chất rắn lơ lửng phân tán trong chất lỏng), sản phẩm thu được là thạch cao (CaSO4.2H2O).

a. Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra.

b. Cần dùng bao nhiêu kg Caxi hiđroxit mỗi ngày để loại 90% SO2, biết rằng lưu lượng khí thải là 104 m3/h (ở đktc) chứa 0,15 % SO2 về thể tích. Tính khối lượng thạch cao thu được (kg) nếu giả thiết lượng hòa tan của CaSO4 chiếm 0,6% khối lượng CaSO4 tạo thành.

2. Cho hỗn hợp khí A gồm 3 hiđrocacbon X, Y, Z thuộc cùng dãy đồng đẳng (MX < My <MZ) và MZ = 2MX. Đốt cháy hoàn toàn 3,36 lít Z (ở đktc) rồi dẫn sản phẩm cháy vào dung dịch Ca(OH)2 dư thu được m gam kết tủa. Tính giá trị m?

3. Đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol hỗn hợp M gồm 1 ancol no X1 và 1 axit hữu cơ đơn chức Y1, đều mạch hở cần vừa đủ 0,675 mol O2, thu được 0,6 mol CO2 và 0,55 mol H2O. Khi đốt cháy a gam hỗn hợp M cho dù số mol X1, Y1 thay đổi thì luôn thu được một lượng CO2 không đổi. Viết các phương trình phản ứng và xác định các chất X1, Y1.

**Hướng dẫn giải**

**1.**

**a**. 2SO2 + 2Ca(OH)2 + O2  2CaSO4 + 2H2O (1)

CaSO4 + 2H2O→ CaSO4.2H2O (2)

**b.** Thể tích SO2 trong 1 ngày (24 h) thải ra: 

Loại bỏ 90% SO2 => Lượng khí SO2 hấp thụ là: 360.0,9 = 324 m3

Theo PTHH 1: =   Khối lượng Ca(OH)2 cần dùng cho mỗi ngày: = .74 kg

Theo PT 1 :  =

Mà lượng hòa tan chiếm 0,6% Lượng tạo thạch cao chiếm 99,4%

Vậy khối lượng thạch cao tạo thành là: 

**2.**

Gọi gối lượng mol của X, Y, Z lần lượt là: M; M + 14; M + 28

Theo giải thiết ta có:MZ = 2MX => M + 28 = 2M => M = 28 => Vậy X là: C2H4; Y là : C3H6 và Z là : C4H8

Phương trình phản ứng cháy Z :

C4H8 + 6O2  4CO2 + 4H2O

CO2 + Ca(OH)2 dư CaCO3 + H2O

Theo phương trình phản ứng ta có khối lượng kết tủa m = 0,15 = 60 gam

3.

Khi đốt cháy a gam hỗn hợp M cho dù số mol X1, Y1 thay đổi thì luôn thu được một lượng CO2 không đổi.

=> Trong X1 và Y1 sẽ có cùng số nguyên tử cacbon.

Theo định luật bảo toàn nguyên tố oxi, ta có:  mol

Vậy => Số nguyên tử oxi trung bình trong hỗn hợp M là: 2

Vì trong Y1 có 2 nguyên tử oxi => trong ancol X1 cũng có 2 nguyên tử oxi.

Số nguyên tử Cacbon có trong hỗn hợp M là: 3 => X1: C3H6(OH)2

Có công thức cấu tạo: HO-CH2-CH(OH)-CH3 hoặc HO-CH2-CH2-CH2-OH

Số nguyên tử hidro có trong hỗn hợp M là: 5,5

Do X1 có 8 nguyên tử H => Y1 phải có số nguyên tử hidro < 5,5 => Y1 sẽ có 4H hoặc 2H

Vậy => Y1 có thể là C3H4O2 (CH2=CH-COOH) hoặc C3H2O2 ()

Các phương trình phản ứng:

C3H6(OH)2 + 4O2 3CO2 + 4H2O

C3H4O2 + 3O2 3CO2 + 2H2O

2C3H2O2 + 5O2 6CO2 + 2H2O

**------------------------- HẾT -------------------------**