CHUYÊN ĐỀ 28: **BÀI TẬP TỔNG HỢP VỀ DẪN XUẤT CỦA HIDROCACBON**

**Câu 1:** Đốt cháy 3,075 gam hỗn hợp 2 rượu no đơn chức kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng. Sản phẩm thu được lần lượt cho qua bình 1 đựng H2SO4 đặc và bình 2 đựng KOH rắn. Tính khối lượng các bình tăng lên, biết rằng nếu cho lượng rượu trên tác dụng với Na thấy thoát ra 0,672 lít H2 (ở đktc). Lập công thức phân tử của 2 rượu.

***Hướng dẫn giải***

Gọi  là số nguyên tử cacbon trung bình của 2 rượu. Ta có công thức phân tử tương đương của 2 rượu là: 

Phản ứng đốt cháy: 

Khi cho sản phẩm thu được qua bình 1 đựng H2SO4 đặc thì H2O bị hấp thụ và qua bình 2 đựng KOH thì CO2 bị giữ lại theo phương trình.

CO2 + 2KOH  K2CO3 + H2O (2)

Phản ứng rượu tác dụng với Na



Theo (3) số mol hỗn hợp 2 rượu là.



Vì 2 rượu kế tiếp nhau nên suy ra: C2H5OH và C3H7OH.

Theo (1) ta có:

Khối lượng bình 1 tăng bằng khối lượng khí H2Ovà khối lượng bình 2 tăng bằng khối lượng của CO2



**Câu 2:** Một hỗn hợp gồm hai rượu liên tiếp nhau trong dãy đồng đẳng của rượu etylic. Lấy 5,3 gam hỗn hợp rượu trên tác dụng với Na, rồi dẫn sản phẩm khí thu được đi qua đồng (II) oxit nung nóng thì thu được 0,9 gam nước .

a. Xác định công thức phân tử , viết công thức cấu tạo của hai rượu  
b. Tính thành phần phần trăm % về khối lượng của mỗi rượu có trong hỗn hợp

***Hướng dẫn giải***

a. Gọi công thức chung là: ****

Phương trình hóa học:





H2 + CuO Cu + H2O (2)





Công thức phân tử của 2 rượu là: C2H5OH và C3H7OH

Công thức cấu tạo là: CH3 – CH2 – OH và CH3 – CH2 – CH2 – OH hay

CH3 –CHOH – CH3 

b. Tính thành phần phần trăm % về khối lượng: C2H5OH: a (mol) và C3H7OH: b (mol)

Ta có hệ phương trình sau: 



**Câu 3:** A là hỗn hợp gồm rượu etylic và 2 axit hữu cơ kế tiếp nhau có dạng . Cho 1/2 hỗn hợp A tác dụng với Na thoát ra 3,92 lít H2 (đktc). Đốt 1/2 hỗn hợp A cháy hoàn toàn, sản phẩm thu được hấp thu hết vào dung dịch Ba(OH)2 dư thì có 147,75 gam kết tủa và khối lượng bình tăng 50,1 gam.

a. Tìm công thức 2 axit trên.

b. Tìm thành phần hỗn hợp A.

***Hướng dẫn giải***



Phương Trình phản ứng :

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

2CnH2n+1 COOH +2Na → 2CnH 2n+1COONa + H2        (2)

2Cn+1H2n+3 COOH +2Na → 2Cn+1H2n+3COONa + H2    (3)

Biện luận theo trị số trung bình .

Tổng số mol 3 chất trong 1/2 hỗn hợp = 0,175.2= 0,35 (mol)

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

CxH2xO2 + O2   xCO2 + xH2O                (5)

Chất kết tủa là BaCO3, ta có

CO2 + Ba(OH)2  → BaCO3 + H2O               (6)

Theo PT (6) ta có :



Từ PT (4) ta thấy ngay :

Số mol rượu C2H5OH = 0,95 - 0,75 = 0,2 ( mol)

Theo PT (4) ta thấy số mol CO2 tạo ra là: 

Suy ra : 2 a xít cháy tạo ra  0,75 - 0,4 = 0,35  (mol CO2)

Từ PT (4) ta thấy: 

Suy ra 2 axit cháy tạo ra : 0,95 - 0,6 = 0,35 mol H2O

Với số mol 2axit = 0,35 - 0,2 = 0,15 

(x là số mol trung bình giữa n+1 và n+2). Vậy  2 axit là CH3COOH và C2H5COOH.

Gọi số mol CH3COOH (a mol), C2H5COOH (b mol) trong 1/2 A.

Theo phương trình đốt cháy ta có :

Vậy hỗn hợp CH3COOH, C2H5COOH có khối lượng là:



**Câu 4:** Hỗn hợp A gồm 0,1 mol rượu etylic và a mol rượu X có công thức là: CnH2n(OH)2.

Chia A thành 2 phần bằng nhau.

Phần 1 cho tác dụng hết với Na thấy thoát ra 2,8 lít khí H2 (đktc).

Phần 2 đem đốt cháy hoàn toàn thu được 8,96 lít khí CO2 (đktc) và b gam nước.

a. Tìm các giá trị của a và b.

b. Xác định công thức phân tử, viết công thức câu tạo của X, biết rằng mỗi nguyên tử C chỉ liên kết được với 1 nhóm OH.

***Hướng dẫn giải***

Mỗi phần chứa 0,05 mol ancol etylic và 0,5a mol X.

Các phản ứng xảy ra:

2C2H5OH + 2Na → 2C2H5ONa + H2  (1)

0,05………………………………0,025 (mol)

CnH2n(OH)2 + 2Na → CnH2n(ONa)2 + H2 (2)

0,5a…………………………………0,5a (mol)

C2H5OH + 3O2  2CO2 + 3H2O (3)

0,05…………………..0,1……0,15 (mol)

CnH2n(OH)2 + ()O2  nCO2 + (n+1)H2O (4)

0,5a…………………………….0,5a.n….0,5a.(n+1) (mol)

Theo phản ứng (1) và (2) ta có:



Theo phản ứng (3) và (4) ta có:



Ta có: 

b. Công thức phân tử của X là: C3H8O2 hay C3H6(OH)2

Công thức cấu tạo là: HO-CH2-CH2-CH3 và HO-CH2-CH2-CH2-OH

OH

**Câu 5:** Đốt cháy hoàn toàn 23 gam một rượu no đơn chức A, thu được 44 gam CO2 và 27 gam H2O.

a. Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo của A.

b. Hỗn hợp X gồm A và B là đồng đẳng của nhau. Cho 18,8 gam hỗn hợp X tác dụng với Na dư, thu được 5,6 lít H2 (đktc). Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo của A, B và tính thành phần % theo khối lượng của A , B trong X.

c. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X rồi cho toàn bộ sản phẩm đi qua bình đựng dung dịch Ca(OH)2 dư, thu được 35 gam kết tủa. Tính khối lượng hỗn hợp X đem đốt cháy.

***Hướng dẫn giải***

a. Số mol CO2 = 1 (mol) và số mol H2O = 1,5 (mol). Vậy số mol H2O > số mol CO2 => rượu A là rượu no.



CTPT của A là: C2H6O, CTCT của A là: CH3 – CH2 – OH

b. Gọi CTPT trung bình của A, B là:  và a (mol)







Thay vào (\*) ta có: 

Vậy B chỉ có 1 nguyên tử C, B là: CH3 – OH

Đặt CH3 – OH: x(mol); CH3 – CH2 – OH : y(mol)



Thành phần % của CH3 – OH; CH3 – CH2 – OH là:



c. Phương trình đốt cháy là:



**Câu 6:** Trộn 12,4 gam hỗn hợp hai rượu CH3OH và C2H5OH với 3 gam axit CxHyCOOH rồi đem đốt cháy thu được 13,44 lít khí CO2 (đktc).

Nếu đem 3 gam axit trên trung hòa bởi dung dịch KOH 0,5 M thì cần 100 ml dung dịch KOH.

a. Tìm công thức hóa học của axit trên

b. Tính % khối lượng hỗn hợp rượu ban đầu.

c. Viết phương trình hóa học các phản ứng este hóa giữa các chất trên.

***Hướng dẫn giải***

a. Tìm công thức hóa học của axit:



Chọn: x = 1; y = 3 (phù hợp), vậy công thức hóa học của axit là: CH3COOH

b. Tính % khối lượng hỗn hợp rượu ban đầu:



Gọi x, y lần lượt là số mol của CH3OH, C2H5OH trong hỗn hợp (x,y > 0)

Phương trình phản ứng đốt cháy:



Tổng số mol CO2 là: x + 2y + 0,1 = 0,6  x + 2y = 0,5

Ta có hệ phương trình sau:



c. Phương trình phản ứng este hóa:



**Câu 7:** Đốt cháy 3 gam một hợp chất hữu cơ A trong không khí thu được 4,4 gam CO2 và 1,8 gam H2O.

a. Xác định công thức phân tử của hợp chất hữu cơ A. Biết rằng tỷ khối của A so với H2 là 30. Viết công thức cấu tạo của A (có thể có của A).

b. Nếu đem toàn bộ lượng khí CO2 ở trên tác dụng với 100 ml dung dịch NaOH 1,5M thì thu được muối gì? Tính khối lượng của mỗi muối?

***Hướng dẫn giải***

a. Công thức phân tử của A:

Vì đốt cháy hợp chất hữu cơ A thu được CO2 và H2O nên chắc chắn trong A phải chứa hai nguyên tố C và H có thể có O. MA = 30.2 = 60 (gam)

****

Ta có tỉ lệ: nC:nH:nO = 0,1:0,2:0,1 = 1:2:1

Công thức đơn giản nhất của A: CH2O. Đặt công thức tổng quát của A là: (CH2O)n = 60  n = 2

Vậy công thức phân tử của A là: C2H4O2.

b. Theo bài ra ta có số mol của NaOH và CO2 là:



Phương trình phản ứng tổng hợp sau:

2CO2 + 3NaOH  Na2CO3 + NaHCO3 + H2O

0,1….. 0,15…….. 0,05………0,05 (mol)

Khối lượng 2 muối là:

****

**Câu 8:** Đốt cháy hoàn toàn 4,4 gam hợp chất hữu cơ Y chứa C, H, O cần vừa đủ 5,6 lít khí oxi (đktc) thu được khí CO2 và hơi nước với thể tích bằng nhau.

a. Xác định công thức phân tử của Y, biết rằng khối lượng mol phân tử của Y là 88 đvC.

b. Cho 4,4 gam Y tác dụng hoàn toàn với một lượng vừa đủ dung dịch NaOH sau đó làm bay hơi hỗn hợp thu được m1 gam hơi của một rượu đơn chức và m2 gam muối của một axit hữu cơ đơn chức. Số nguyên tử cacbon ở trong rượu và axit thu được bằng nhau. Hãy xác định công thức cấu tạo và gọi tên của Y. Tính lượng m1 và m2.

***Hướng dẫn giải***

a. Gọi công thức phân tử của chất Y là CxHyOz (x,y,z > 0)

Phương trình phản ứng đốt cháy:



Vì thể tích khí CO2 bằng thể tích hơi H2O, ta có:



Khối lượng phân tử của Y: MY = 12x + y + 16z = 88 (\*\*\*\*)

Từ các phương trình (\*; \*\*; \*\*\*; \*\*\*\*) ta có hệ phương trình sau:



Vậy công thức phân tử của Y là: C4H8O2

b. Khi phản ứng với NaOH: Vì Y: (C4H8O2) + NaOH => rượu: (m1 gam) + axit (m2 gam) nên Y phải là một este. Mà số nguyên tử C trong rượu = số nguyên tử C trong axit = 4:2 = 2 nguyên tử C.

Công thức của este Y là: CH3COOC2H5( Etyl axetat)

Khối lượng của rượu etylic và muối natri axetat là:



**Câu 9:** Đốt cháy hoàn toàn 3 gam chất A, thu được 2,24 lít CO2 (đktc) và 1,8 gam nước. Tỉ khối hơi của A so với metan là 3,75. Tìm công thức cấu tạo của A. Biết A tác dụng được với NaOH.

***Hướng dẫn giải***

Theo bài ra ta có:



Đặt công thức của A là: CxHyOz, MA = 60 (gam)

Ta có tỉ lệ:



Ta có công thức tổng quát của A là: C2H4O2. Công thức cấu tạo của A: CH3COOH; HCOOCH3.

Vì A tác dụng với NaOH nên A có thể là CH3COOH và HCOOCH3

CH3COOH + NaOH → CH3COONa + H2O

HCOOCH3 + NaOH → HCOONa + CH3OH

**Câu 10:** Đốt cháy hoàn toàn 9,2 gam rượu etylic.

a. Tính thể tích khí CO2 sinh ra (ở đktc).

b. Tính thể tích không khí ( ở đktc) cần dùng cho phản ứng trên, biết oxi chiếm 20% thể tích không khí.

***Hướng dẫn giải***

Số mol rượu etylic: 

Phương trình đốt cháy:



a. Thể tích khí CO2 là: 

b. Thể tích không khí là: 

**Câu 11:** Cho 90 gam axit axetic tác dụng 150 gam rượu etylic thu được 82,5 gam este.

a. Viết phương trình hóa học.

b. Tính hiệu suất phản ứng.

***Hướng dẫn giải***

a. Phương trình phản ứng:



b. Ta có tỉ lệ: . Sản phẩm tính theo CH3COOH



Khối lượng CH3COOC2H5 theo phản ứng: 

Hiệu suất phản ứng tính theo sản phẩm là: 

**Câu 12:** Khi lên men dung dịch loãng của rượu etylic, người ta thu được giấm ăn.

a. Từ 10 lít rượu 8ocó thể tạo ra bao nhiêu gam axit axetic? Biết hiệu suất quá trình lên men là 92% và rượu etylic có D=0,8(g/cm3).

b. Nếu pha khối lượng axit axetic trên thành dung dịch giấm 4% thì khối lượng dung dịch giấm thu được là bao nhiêu?

***Hướng dẫn giải***

a) Tính khối lượng axit axetic:

Trong 10 lít rượu 8ocó: 

Khối lượng rượu etylic là: 

Phản ứng lên men rượu :



Khối lượng axit thu được theo phương trình là:



Vì hiệu suất của phản ứng chỉ đạt 92% nên khối lượng CH3COOH thực thế thu được là:



b) Khối lượng dung dịch giấm ăn CH3COOH 4% .

Khối lượng axit axetic 768 (gam)

Khối lượng dung dịch giấm 4% là: 

**Câu 13:** Cho 100 gam dung dịch axit axetic 12% tác dụng vừa đủ với dung dịch NaHCO3 8,4%.

a. Tính khối lượng dung dịch NaHCO3 đã dùng.

b. Tính nồng độ phần trăm (C%) của dung dịch muối thu được sau phản ứng.

***Hướng dẫn giải***

Khối lượng của axit axetic là: 



Khối lượng NaHCO3 phản ứng: 

a. Khối lượng dung dịch của NaHCO3 là: 

b. Nồng độ phẩn trăm (C%) của dung dịch muối thu được:

Khối lượng muối NaHCO3 thu được là: 

Khối lượng khí CO2 bay ra là: 

Khối lượng dung dịch thu được sau phản ứng là:

Theo ĐLBTKL ta có: 

Nồng độ phẩn trăm (C%) của dung dịch là:



**Câu 14:** Cho một hỗn hợp A gồm CH3COOH và C2H5OH, chia hỗn hợp thành 3 phần bằng nhau:

- Phần I tác dụng với Na dư thu được 11,2 lít khí (đktc).

- Phần II tác dụng với CaCO3 dư thu được 8,8 gam một chất khí.

a. Viết phương trình phản ứng xảy ra.

b. Tính khối lượng các chất trong hỗn hợp ban đầu.

c. Đun nóng phần III với axit H2SO4 đặc, tính khối lượng este tạo thành. Biết hiệu suất phản ứng là 80%.

***Hướng dẫn giải***

a. Các phương trình phản ứng:

2CH3COOH + 2Na  2CH3COONa + H2 (1)

x(mol) 0,5x(mol)

2C2H5OH + 2Na  2C2H5ONa + H2 (2)

y(mol) 0,5y(mol)

2CH3COOH + CaCO3  (CH3COO)2Ca + H2O + CO2 (3)

0,4(mol) 0,2(mol)

- Số mol H2 là: 

- Số mol CO2 là: 

b. Đặt x, y là số mol CH3COOH, C2H5OH có trong hỗn hợp mỗi phần.

Từ phương trình (1,2,3) ta có: 

Khối lượng chất chất trong hỗn hợp A là:



c. Phương trình phản ứng este: 

Vì C2H5OH dư nên tính hiệu suất theo CH3COOH, vậy khối lượng của este là:



**Câu 15:** Cho Na dư tác dụng với 400ml dung dịch axit axetic, thấy có 4,48 lít khí thoát ra. Khi cho lượng dư dung dịch axit này vào 46,8 gam hỗn hợp CaCO3 và NaHCO3 thu được 22 gam khí.

a. Viết phương trình phản ứng xảy ra.

b. Tính nồng độ mol của axit axetic.

c. Tính phần trăm NaHCO3 trong hỗn hợp, biết các khí (ở đktc).

***Hướng dẫn giải***

a. Các phương trình hóa học:

2CH3COOH + 2Na 2CH3COONa + H2 (1)

2CH3COOH + CaCO3  (CH3COO)2Ca + H2O + CO2 (2)

CH3COOH + NaHCO3  CH3COONa + H2O + CO2 (3)

Số mol H2 là: 

Số mol CO2 là: 

b. Nồng độ của axit axetic là: 

c. Đặt x, y là số mol của CaCO3, NaHCO3 có trong 46,8 gam hỗn hợp.

Theo (2) và (3) ta có hệ phương trình:



Phần trăm NaHCO3 trong hỗn hợp là: 

**Câu 16:** Tách hoàn toàn lượng rượu etylic, có trong 1 lít rượu etylic 11,50 khỏi dung dịch và đem oxi hóa rượu bằng oxi thành axit axetic. Cho hỗn hợp sau phản ứng tác dụng với Na dư thu được 33,6 lít khí H2 (đktc). Tính hiệu suất oxi hóa rượu thành axit.

***Hướng dẫn giải***

Số mol C2H5OH có trong 1 lít rượu etylic 11,50 là: lưu ý: D rượu = 0,8 (g/ml).Khối lượng của rượu etylic:  ; Số mol rượu etylic là: Số mol khí H2 là:

 Các phản ứng xảy ra:



Trước phản ứng: 2 mol

Phản ứng: x mol…………..……. x mol………… x mol

Sau phản ứng: (2-x)mol

Sau cho hỗn hợp phản ứng với Na dư:

2CH3COOH + 2Na → 2CH3COONa + H2        (2)

x mol ………………………………….0,5x mol

2C2H5OH + 2Na → 2C2H5ONa + H2                (3)

(2-x)mol……………………….(1 -0,5x)mol

2H2O + 2Na → 2NaOH + H2                          (4)

x mol…………………..  0,5x mol

Theo các phương trình và đề ra ta có:

Tổng số mol H2 là: 0,5x + 0,5x + 1 – 0,5x = 1,5 => x = 1 (mol)

Hiệu suất phản ứng: 

**Câu 17:** Từ tinh bột người ta sản xuất rượu etylic theo 2 giai đoạn sau:



a. Viết phương trình hóa học xảy ra.

b. Tính khối lượng rượu etylic thu được từ 1 tấn tinh bột.

c. Tính khối lượng tinh bột cần để thu được 500 lít rượu etylic biết D = 0,8 (g/cm3).

***Hướng dẫn giải***

a. Phương trình hóa học:



b. Khối lượng rượu etylic thu được từ 1 tấn tinh bột.



c. Tính khối lượng rượu: 



Khối lượng tinh bột cần dùng hiệu suất phản ứng 80%.



**Câu 18:** Chia 201 gam hỗn hợp X gồm CH3COOH, C2H5OH, và CH3COOC2H5 làm ba phần.

Cho phần 1 tác dụng với Na thu được 4,48 lít khí H2 (đktc).

Cho phần 2 tác dụng vừ đủ với 500 ml dung dịch NaOH 2M đun nóng.

Cho phần 3 (có khối lượng bằng khối lượng phần 2) tác dụng với NaHCO3 dư thì có 13,44 lít khí (đktc).

Xác định khối lượng mỗi chất có trong hỗn hợp X.

***Hướng dẫn giải***

a. Phần 1: CH3COOH (a mol), C2H5OH (b mol), CH3COOC2H5 (c mol).

Phần 2: CH3COOH (xa mol), C2H5OH (xb mol), CH3COOC2H5 (xc mol).

Phần 3: CH3COOH (xa mol), C2H5OH (xb mol), CH3COOC2H5 (xc mol).

Ta có: 60.(a + 2xa) + 46.(b + 2xb) + 88.(c + 2xc) = 201 (gam) (1)

Phần 1 tác dụng với Na:

2CH3COOH + 2Na 2CH3COONa + H2

2C2H5OH + 2Na  2C2H5ONa + H2

Ta có: a + b = 0,4 (mol) (2)

Phần 2 tác dụng với NaOH:

CH3COOH + NaOH  CH3COONa + H2O

CH3COOC2H5 + NaOH  CH3COONa + C2H5OH

Ta có: xa + xc = 1 mol (3)

Phần 3 tác dụng với NaHCO3:

CH3COOH + NaHCO3  CH3COONa + H2O + CO2

xa = 0,6 (mol) (4)

Từ (2,3,4) ta có: 

Do b > 0 nên 0,4x – 0,6 > 0 <=> x > 1,5

Thay a, b, c vào (1) ta được:



Giải ra ta có: x1 = 2 và x2 = 0,59 (loại)

Khi x = 2 ta thay vào tìm được: a = 0,3 (mol), b = 0,1 (mol), c = 0,2 (mol)



**Câu 19:** Cho hợp chất hữu cơ X chứa C, H, O. Đốt cháy hết 0,2 mol X bằng lượng vừa đủ là 15,68 lít O2(đktc). Cho toàn bộ sản phẩm cháy đi chậm qua bình đựng nước vôi trong dư thu được 60 gam kết tủa và khối lượng dung dịch nước vôi trong giảm 22,8 gam so với khối lượng trước phản ứng.

1. Xác định công thức phân tử X.

2. Viết công thức cấu tạo và gọi tên các hợp chất hữu cơ (A), (B), (C) mạch hở ứng với công thức phân tử X trong các trường hợp sau:

a. (A) tác dụng với Na, NaOH, và NaHCO3.

b. (B) tác dụng với NaOH, không tác dụng với Na và NaHCO3.

c. (C) tác dụng với Na, Không tác dụng với NaHCO3 và NaOH.

Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra trong mỗi trường hợp.

***Hướng dẫn giải***

1. Gọi công thức phân tử của X là: CxHyOz

Các phương trình hóa học:



Theo bài ra ta có:



Theo phương trình (1) ta có: x = 3; y = 6; z = 2. Vậy công thức phân tử của X: C3H6O2

2.a. (A) tác dụng với Na, NaOH, NaHCO3.

Vậy (A) là axit cacboxylic, công thức cấu tạo (A): CH3 – CH2 – COOH

2CH3 – CH2 – COOH + 2Na  2CH3 – CH2 – COONa + H2

CH3 – CH2 – COOH + NaOH  CH3 – CH2 – COONa + H2O

CH3 – CH2 – COOH + NaHCO3  CH3 – CH2 – COONa + H2O + CO2

b. (B) tác dụng với NaOH, không tác dụng với NaHCO3 và Na. (B) là este, công thức cấu tạo của (B) là: CH3COOCH3 hay HCOOCH2 - CH3.

CH3COOCH3 + NaOH  CH3COONa + CH3OH

HCOOCH2 - CH3 + NaOH  HCOONa + CH3 – CH2 – OH

c. (C) tác dụng với Na, không tác dụng với NaOH, NaHCO3. (C) có nhóm chức –OH của rượu. Công thức cấu tạo của (C) có thể có là: HO – CH2 – CH2 – CHO hay CH3 – CH(OH) – CHO hay HO – CH2 –CO – CH3.

2HO – CH2 – CH2 – CHO + 2Na  2NaO – CH2 – CH2 – CHO + H2

2CH3 – CH(OH) – CHO + 2Na  2CH3 – CH(ONa) – CHO + H2

2HO – CH2 –CO – CH3 + 2Na  2NaO – CH2 –CO – CH3 + H2.

**Câu 20:** X là một hỗn hợp gồm 2 ancol A và B có tỉ lệ mol 1:1. A có công thức dạng CnH2n+1OH, B có công thức dạng CnH2n(OH)2. Cho m gam hỗn hợp X tác dụng với Na dư thu được  gam H2.

a. Xác định công thức phân tử và viết công thức cấu tạo thu gọn của A, B. Cho biết n trong 2 công thức của A và B có giá trị bằng nhau.

b. Từ CH4 và các chất vô cơ cần thiết khác, viết các phương trình hóa học điều chế A.

***Hướng dẫn giải***

a. Gọi x là số mol của A và B.

2CnH2n+1OH + 2Na  2CnH2n+1Ona + H2. (1)

x(mol) 0,5x(mol)

CnH2n(OH)2 + 2Na  CnH2n(ONa)2 +H2.  (2)

x(mol) x(mol)

Số mol H2 thoát ra là: 0,5x + x = 1,5x (mol)

Theo giả thiết ta có: 

Vậy công thức phân tử của 2 ancol trên là: C2H5OH; C2H4(OH)2

b. Điều chế:



**Câu 21:** Phân tích x gam chất A chỉ thu được a gam CO2 và b gam H2O. Biết 3a = 11b và 7x = 3(a + b). Tỉ khối hơi của A so với không khí < 3. Tìm công thức A.

***Hướng dẫn giải***

Theo bài ra ta có:



Vậy tỉ sô là

Với khối lượng mol của A < 87 nên công thức là C3H4O2

**Câu 22:** Oxi hóa hoàn toàn 1 lượng chất B cần 448 ml O2 (đktc) và chỉ thu được 448 ml CO2 (đktc) và 0,36 gam H2O. Khối lượng riêng B (đktc) bằng 2,679 g/dm3. Tìm công thức phân tử B.

***Hướng dẫn giải:***

Theo bài ra ta có:



Vậy nC:nH:nO = 0,02:0,04:0,02 = 2:4:2

Với khối lượng mol của B: MB = 2,679.22,4 = 60 (gam) thì công thức B là: C2H4O2

**Câu 23:** Đốt cháy hoàn toàn 1,5g chất A chứa C,H,N,O bằng O2 vừa đủ rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy đi chậm qua dung dịch nước vôi trong dư, bình chứa nặng thêm 2,66g và tách ra 4g kết tủa.Khí bay ra khỏi bình dung dịch trên là N2 có V = 224 ml. Tìm A, biết A ở dạng đơn giản nhất

***Hướng dẫn giải***

Gọi CxHyOzNt là công thức đơn giản của A.



CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3 + H2O



Khối lượng bình tăng = khối lượng CO2 + khối lượng H2O

x : y : z : t = 0,04 : 0,1 : 0,04 : 0,02 = 2 : 5 : 2 : 1  
Vậy công thức đơn giản của A là: C2H5O2N.

**Câu 24:** Phân tích 1,47 gam chất hữu cơ X (chỉ chứa các nguyên tố C,H,O)bằng CuO thì sau thí nghiệm thu được H2O; 2,156gam CO2 và lượng CuO giảm 1,568 gam. Tìm công thức phân tử của X, biết tỉ khối hơi của X với không khí nằm trong khoảng :3 < d x< 4.

***Hướng dẫn giải***

Theo định luật bảo toàn khối lượng, ta có:

nC = 0,049(gam); mH = 0,098(gam); mO = 0,784(gam)

Ta có tỉ lệ nC:nH:nO=  0,049: 0,098 :   0,049   = 1:2:1

Công thức đơn giản nhất của X : CH2O. Công thức phân tử của X (CH2O)n

29.3 < 30n < 4.29 = 116. Ta được: 2,9 < n < 3,8

n: nguyên dương, ta được: n = 3. Công thức phân tử của X là: C3H6O3.

**Câu 25:** Đốt cháy một hợp chất hữu cơ A, dẫn toàn bộ sản phẩm cháy vào 550ml dung dịch Ca(OH)2  lạnh , nồng độ 0,2M, thu được một kết tủa và một dung dịch. Dung dịch này có khối lượng lớn hơn khối lượng dung dịch ban đầu 12,2 gam. Lọc kết tủa, cho tiếp Ba(OH)2 dư lại thu thêm được một lượng kết tủa nữa. Tổng khối lượng kết tủa là 28,73 gam.

Tìm công thức phân tử của A. biết MA= 46.

***Hướng dẫn giải***

Số mol của Ca(OH)2 là: 

Phương trình hóa học của phản ứng :

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

a(mol)     a(mol) a(mol)

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

2b(mol)   b(mol) b(mol)

Ca(HCO3) + Ba(OH)2 BaCO3+ CaCO3+ 2H2O (3)

b(mol)                                b(mol)      b(mol)

Gọi a là số mol của Ca(OH)2 ta có:

Khối lượng kết tủa lúc phản ứng đầu là:100a (gam)

Khối lượng kết tủa lúc phản ứng sau là: 100b  + 197b (gam).



Khối lượng kết tủa lúc đầu = 0,02.100 = 2 (gam)

nếu  gọi khối lượng dung dịch Ca(OH)2lúc chưa phản ứng là x gam thì theo định luật bảo toàn khối lượng.

Khối lượng dung dịch sau khi có phản ứng đầu là:

x  +  khối lượng CO2+ khối lượng H2O– 2 (gam)

khối lượng này so với x gam ban đầu tăng 12,2 (gam)

x +  khối lượng CO2+ khối lượng H2O– 2 – x = 12,2 .ta có : Khối lượng H2O = 5,4 (gam)



Từ đó ta được: công thức đơn giản nhất là: (CH3)n

Mx= 46. Vậy X còn chứa oxi. (CH3)nOz = 46.

Từ đó ta có: 15n + 16z = 46

Chọn nghiệm: n = 2; z = 1. A có công thức phân tử C2H6O

**Câu 26:** Phân tích định lượng 2 chất hữu cơ A, B cho cùng kết quả: Cứ 3 phần khối lượng cacbon thì có 0,5 phần khối lượng hidro và 4 phần khối lượng oxi. Biết tỉ khối hơi của B đối với không khí là 3,1 và tỉ khối hơi của B so với A bằng 3. Xác định công thức phân tử của A và B.

***Hướng dẫn giải***

Theo bài ra ta có: MB = 3,1.29 = 90 (gam); MB/A =  = 3. Từ đó: MA =30(gam).

Đặt công thức phân tử của A: CxHyOz. Tổng số phần là 7,5



Công thức phân tử chất A :CH2O



Ta có công thức phân tử chất  B: C3H6O3.

**Câu 27:** Đốt cháy hoàn toàn một lượng muối cần dùng hết 6,72 dm3 O2 (đktc). Sản phẩm thu được gồm 6,72 dm3 CO2 (đktc); 1,8 gam H2O; 7,3 gam HCl và 10,6 gam Na2CO3. Tìm công thức muối, biết phân tử của nó chỉ chứa 1 nguyên tử kim loại.

***Hướng dẫn giải***

- Lương C của muối tồn tại trong 2 sản phẩm CO2 và Na2CO3

- Lượng H của muối tồn tại trong 2 sản phẩm HCl và H2O

BTNT (C): nC = 0,4 (mol); BTNT (H): nH = 0,4 (mol); nCl = 0,2 (mol); nNa = 0,2 (mol);

BTNT (O): nO = 0,4 (mol) Tỉ lệ nC:nH:nO:nCl:nNa = 0,4:0,4:0,4:0,2:0,2 = 2:2:2:1:1

Vậy công thức của muối là: C2H2O2ClNa. Công thức cấu tạo: Cl - CH2 - COONa

**Câu 28:** Đốt cháy hoàn toàn 0,74 gam chất A cần 1,12 dm3 không khí (đktc) chứa 20% VO2. Sản phẩm là CO2, H2O, Na2CO3 trong đó có 224 cm3 CO2 (đktc) và 0,53 gam Na2CO3. Tìm công thức A dạng thực nghiệm.

***Hướng dẫn giải***

Theo bài ra ta có: 

Vậy BTNT (C) số mol C = 0,01 + 0,005 = 0,015 (mol)

Theo ĐLBTKL ta có: = 0,74 + 0,01.32 – 0,01.44 – 0,53 = 0,09 (gam)

 

Vậy: 

BTNT (O): nO = 0,01.2 + 0,005 + 0,005.3 – 0,01.2 = 0,02 (mol)

Tỉ lệ C:H:O:Na = 0,015:0,01:0,02:0,01 = 3:2:4:2

Công thức thực nghiệm của A là: C3H2O4Na2

**Câu 29:** Chất A có tỉ khối so với CO2 < 2. Nếu đốt 17,2 gam A cần dùng hết 20,16 dm3 O2 (đktc). Sản phẩm cháy chỉ có CO2 và H2O với tỉ số VCO2:VH2O = 4:3 (đo cùng, t, p). Tìm công thức A.

***Hướng dẫn giải***

Số mol oxi là:



= 17,2 + 0,9.32 = 46 (gam)

Đặt a là số mol CO2: 4a (mol); số mol H2O: 3a (mol)

44.4a + 18.3a = 46 => 4a = 0,8 (mol); 3a = 0,6 (mol)

Vậy số mol nC = 0,8 (mol); nH = 1,2 (mol); BTNT (O): nO = 0,4 (mol)

Với khối lượng mol A < 88. Vậy công thức A: C4H6O2

**Câu 30:** Đốt cháy hoàn toàn 5,00 gam hỗn hợp A là amino axit có công thức tổng quát CnH2n+1O2N bằng vừa đủ 16,8 lít không khí (có chứa 20% thể tích oxi). Hỗn hợp sau phản ứng cho đi qua dung dịch Ca(OH)2 dư thì khí không bị hấp thụ là N2. Tìm công thức và khối lượng của mỗi amino axit trên.

***Hướng dẫn giải***

Số mol oxi là:



Vậy công thức của A là: C2H5O2N

**Câu 31:** Hợp chất A có công thức CxH2xOzNtClt. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol A tạo ra 0,5 mol CO2. Tỉ khối hơi của A so với nitơ = 5,41. Tìm công thức phân tử của A.

***Hướng dẫn giải***

Khối lượng mol phân tử A là: MA = 28.5,41 = 151,5 (gam)

Đốt cháy 0,1 mol A tạo ra 0,5 mol 2 thì A có 5 nguyên tử cacbon. Khí đó A có dạng C5H10OzNtClt.

70 + 16z + 49,5t = 151,5 <=> 16z + 49,5t = 81,5. Chọn: t = 1 và z = 2.

Công thức của A là: C5H10O2NCl.

**Câu 32:** Chất A hữu cơ có chứa các nguyên tố C, H, O, N. Khí đốt cháy hoàn toàn A tạo ra CO2, H2O, N2 trong đó số mol H2O lớn gấp 1,75 lần CO2. Tổng số mol CO2 và H2O bằng 2 lần số mol O2 đã phả ứng. Phân tử khối của A nhỏ hơn 95. Tìm công thức A.

***Hướng dẫn giải***

Sơ đồ phản ứng: A + O2  CO2 + H2O + N2

Theo giả thiết:



Ta có nC = 4 (mol); nH = 14 (mol);

BTNT (O): nO = 4.2 + 7 – 5,5.2 = 4 (mol)

Ta có tỉ lệ: C:H:O: = 4:14:4 = 2:7:2

Công thức A có dạng: (C2H7O2)xNy. Với MA < 90 thì 63x + 14y < 90

Chọn x = 2; y = 1

Công thức của A là: C2H7O2N hay CH3 – COO – NH4

**Câu 33:** Cho 39 gam glucozơ tác dụng với AgNO3 trong NH3. Hỏi có bao nhiêu gam Ag kết tủa nếu hiệu suất phản ứng là 75%. Nếu lên men 1 lượng glucozơ như thế thì thu được bao nhiêu rượu etylic và bao nhiêu lít CO2(đktc), nếu hiệu suất phản ứng là 80%.

***Hướng dẫn giải***

C6H12O6 + Ag2O C6H12O7 + 2Ag

Số mol Ag là:



C6H12O6  2C2H5OH + 2CO2



**Câu 34**: Đun nóng 1 hỗn hợp chứa 12 gam axit axetic và 4,6 gam axit fomic HCOOH với 18,4 gam rượu etylic có mặt axit H2SO4 đặc làm xúc tác. Sau thí nghiệm người ta xác định được trong hỗn hợp sản phẩm có chứa 8,8 gam este CH3COOC2H5 và 5,55 gam este HCOOC2H5. Tính hiệu suất tạo thành mỗi este nói trên.

***Hướng dẫn giải***

Số mol của các chất là: 

CH3COOH + C2H5OH  CH3COOC2H5 + H2O

HCOOH + C2H5OH  HCOOC2H5 + H2O

Theo phương trình phản ứng ta có 0,2 + 0,1 = 0,3 < 0,4 vậy số mol rượu còn dư.

Nếu hiệu suất phản ứng 100% thì thu được 0,2 mol CH3COOC2H5 và 0,1 mol HCOOC2H5.

Vậy hiệu suất tạo ra CH3COOC2H5 là: 

Vậy hiệu suất tạo ra HCOOC2H5 là: 

**Câu 35:** A là hỗn hợp gồm rượu etylic và hai axit hữu cơ kế tiếp có dạng CnH2n+1COOH và Cn+1H2n+3COOH. Cho 1/2 A tác dụng hết với Na thoát ra 3,92 lít khí H2 (đktc).

Đốt 1/2 A cháy hoàn toàn, sản phẩm cháy dẫn qua H2SO4 đặc rồi đến dung dịch Ba(OH)2 dư thì lượng H2SO4 đặc tăng thêm 17,1 gam, còn ở dung dịch Ba(OH)2 xuất hiện 147,75 gam kết tủa. Tìm công thức 2 axit và thành phần hỗn hợp A.

***Hướng dẫn giải***

Biện luận theo trị số trung bình:

Tổng số mol 3 chất trong 1/2 hỗn hợp = 0,175.2 = 0,35 (mol)

C2H6O + 3O2  2CO2 + 3H2O (1)



Theo giả thiết ta có:



Suy ra 2 axit cháy tạo ra 0,75 – 0,4 = 0,35 (mol) CO2 và 0,95 – 0,6 = 0,35 (mol) H2O

Với số mol 2 axit = 0,35 – 0,2 = 0,15 (mol) 

(x là số trung bình giữa n+1 và n+2). Vậy 2 axit là: CH3COOH (0,2 mol) và C2H5COOH (0,1 mol)



**Câu 36:** Đốt cháy hoàn toàn a mol một axit cacboxylic thu được b mol CO2 và d mol H2O. Biết b – d = a. Hãy tìm công thức tổng quát và nêu 1, 2 ví dụ về axit cụ thể và ứng dụng của chúng.

***Hướng dẫn giải***

Gọi công thức chung là: CxHy(COOH)z



Biện luận: Khi z = 1; y = 2x – 1 ; công thức là: CxH2x-1COOH

Ví dụ: CH2 = CH – COOH; CH2 = C(CH3) – COOH dùng để chế tạo thủy tinh hữu cơ.

Khi: z = 2; y = 2x; công thức là: CxH2x(COOH)2

Ví dụ: HOOC – CH2 – COOH; HOOC – (CH2)4 – COOH dùng để chế tạo tơ nilon.

Khi: z = 3, không tồn tại do hóa trị cacbon > 4

**Câu 37:** Hỗn hợp X gồm ba chất hữu cơ A, B, C trong đó chất A có công thức CxHyO. Bvà C là hai chất có cùng công thức phân tử CaHbO. Đốt cháy hoàn toàn 0,08 mol X thu được 3,96 gam H2O và 3,136 lit khí CO2 (đktc). Số mol chất A bằng 5/8 tổng số mol hai chất B và C. Xác định công thức cấu tạo của ba chất A, B, C biết phân tử của chúng đều chứa nhóm – OH.

***Hướng dẫn giải***

Đặt công thức chung của A, B, C là: 



Khi đốt cháy 0,08 mol X sẽ thu được 0,08 mol CO2.

0,08 = 0,14 =>  = 1,75

Có một chất trong hỗn hợp chứa 1 nguyên tử C, đó là CH3OH (chất A).

Ta có: 



Vậy B và C có công thức phân tử là C3H8O

Công thức cấu tạo A: CH3 – OH

B: CH3 – CH2 - CH2- OH

C: CH3 - CH(OH) - CH3

**Câu 38:** Đốt cháy hoàn toàn 5,8 gam chất hữu cơ A thu được 2,65 gam Na2CO3, 2,25 gam H2O và 12,1 gam CO2. Xác định công thức phân tử của A. Biết phân tử A chỉ chứa một nguyên tử oxi.

***Hướng dẫn giải***

Đạt công thức A là: CxHyOzNat.

BTNT (C):



Lập tỉ lệ: x:y:z:t = 6:5:1:1

Công thức A có dạng: (C6H5ONa)n. Vì A chỉ có 1 nguyên tử O nên n = 1.

Vậy công thức của A là: C6H5ONa

**Câu 39:** Đốt cháy hoàn toàn 3,08 gam hỗn hợp A gồm benzen và chất hữu cơ X có công thức CnH2n+1OH (n là số nguyên, dương) trong V lít (đktc) không khí dư. Sau phản ứng thu được 3,24 gam H2O và 65,744 lít (đktc) hỗn hợp khí Y. Cho Y qua dung dịch NaOH dư thấy còn lại 62,16 lít (đktc) hỗn hợp khí Z. Cho rằng không khí chỉ gồm O2 và N2.

a. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra và tìm công thức phân tử của X.

b. Tính thành phần phần trăm về khối lượng của hỗn hợp A và tìm V.

***Hướng dẫn giải***

a. Theo đề ra ta có:





Goị x, y lần lượt là số mol của C6H6 và CnH2n+2O.

Ta có: 78x + (14n + 18)y = 3,08 (I)

Số mol H2O là: 3x + (n + 1)y = 0,18 (mol) (II)

Số mol CO2 là: 6x + ny

Số mol O2 tham gia là: 7,5x + 1,5ny

Hỗn hợp khí Y gồm CO2; O2 dư; N2 không phản ứng.

Hỗn hợp khí Z gồm: O2 dư; N2 không phản ứng.

Số mol CO2 = 2,935 – 2,775 = 0,16 = 6x + ny (III)

Từ (I, II, III) ta có: x = 0,01; ny = 0,1; y = 0,05 vậy n = 2

Công thức của chất hữu cơ X là: C2H5OH.

b. Thành phần phần trăm về khối lượng của hỗn hợp A là:



Số mol O2 phản ứng: 7,5.0,01 + 1,5.0,1 = 0,225 (mol)

Thể tích không khí: V = Thể tích O2 phản ứng + Thể tích O2 dư + Thể tích N2

= 0,225,22,4 + Thể tích Z = 6,72 + 62,16 = 67,2 (lít)

**Câu 40:** Hợp chất hữu cơ B (chứa các nguyên tố C, H, O) có khối lượng bằng 90 gam. Hòa tan B vào dung môi trơ rồi cho tác dụng với lượng dư Na thu được số mol H2 bằng số mol B phản ứng.

Lập luận xác định công thức phân tử B và viết công thức cấu tạo tất cả các chất mạch hở thỏa mãn điều kiện đã cho.

***Hướng dẫn giải***

Hợp chất hữu cơ B tác dụng với Na tạo ra số mol H2 = số mol nB phải có tổng số nhóm –OH và –COOH bằng 2. MB = 90 (gam) nên:

- Nếu B có 2 nhóm – COOH (45 gam) thì: B: C2H2O4 có cấu tạo: HOOC – COOH

- Nếu B có 1 nhóm – OH (17 gam) và 1 nhóm – COOH thì:

CxHy = 90 – 62 = 28 ; 12x + y = 28. Chọn: x = 2; y = 4 thì B: C3H6O3 có cấu tạo:

HO – CH2 – CH2 – COOH và CH3 – CH(OH) - COOH

- Nếu B có 2 nhóm – OH thì:

Trường hợp 1: CxHy = 90 – 34 = 56; 12x + y = 56. Chọn: x = 4; y = 8 thì B: C4H10O2 có cấu tạo:

HO – CH2 – CH2 – CH2 – CH2 – OH

CH3 – CH(OH) – CH2 – CH2 – OH

CH3 – CH2 – CH(OH) – CH2 – OH

CH3 – CH(OH) – CH(OH) – CH3

Trường hợp 2: CxHyOz = 90 – 34 = 56; 12x + y + 16z = 56. Chọn: x = 3; y = 4; z = 1 thì B: C3H6O3

Có cấu tạo: HO – CH2 – CO – CH2 – OH