CHUYÊN ĐỀ 25: **BÀI TẬP TỔNG HỢP VỀ HIDROCACBON**

**Câu 1:**Đốt cháy hoàn toàn *a* gam hỗn hợp khí X gồm 0,1 mol hiđrocacbon A và 0,05 mol hiđrocacbon B rồi dẫn sản phẩm lần lượt qua bình 1 đựng H2SO4 đặc, bình 2 đựng dung dịch Ba(OH)2 dư thấy khối lượng bình 1 tăng 9 gam, ở bình 2 xuất hiện 108,35 gam kết tủa.

1. Tính giá trị của *a*.

2. Tìm công thức phân tử của A và B biết A, B là ankan, anken hoặc ankin.

**Giải:**

1.Khi đốt cháy hiđro cacbon thì sản phẩm chỉ có CO2 và H2O.

Khối lượng H2O = khối lượng bình 1 tăng = 9 gam.

⇒ Số mol H2O = 0,5; số mol H = 1; khối lượng H = 1 gam

CO2 + Ba(OH)2 → BaCO3↓ + H2O

0,55 mol 0,55 mol

⇒ Số mol C = 0,55; khối lượng C = 0,55.12 = 6,6 (gam)

Vậy: a = 1 + 6,6 = 7,6 (gam)

2. Đặt công thức của A, B lần lượt là CxHy và CnHm (x,n ≤ 4)

PTHH:

CxHy + (x + y/4)O2 → xCO2 + y/2H2O

0,1 0,1x 0,1y/2

CnHm + (n + m/4)O2 → nCO2 + m/2H2O

0,05 0,05n 0,05m/2

Số mol CO2 = 0,1x + 0,05n = 0,55

Ta có các cặp nghiệm sau:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 1 | 2 | 3 | 4 |
| n | 9 | 7 | 5 | 3 |

Chỉ có cặp x = 4 và n = 3 là phù hợp.

Vì số mol H2O < số mol CO2 nên phải có ít nhất 1 ankin.

\* Trường hợp 1: A là ankin (C4H6) thì mA = 0,1.54 = 5,4 (gam)

⇒ mB = 7,6 – 5,4 = 2,2 (gam)

MB = 2,2/0,05 = 44 hay C3Hm = 44 ⇒ m = 8.

Vậy: B là C3H8.

\* Trường hợp 2: B là ankin (C3H4) thì mB = 0,05.40 = 2 (gam).

⇒ mA = 7,6 – 2 = 5,6 (gam)

MA = 5,6/0,1 = 56 hay C4Hy = 56 ⇒ y = 8.

Vậy: A là C4H8.

\* Trường hợp 3: Nếu cả A và B đều là ankin thì số mol CO2 – số mol H2O = số mol hiđro cacbon.

Theo bài ra số mol CO2 – số mol H2O = 0,55 - 0,5 = 0,05 ≠ 0,1 + 0,05 = 0,15

(không phù hợp ⇒ loại)

**Câu 2**. Nung nóng 0,2 mol C4H10 trong bình kín (có một ít xúc tác) một thời gian, thu được hỗn hợp khí A.

**1.** Tìm khoảng biến thiên khối lượng mol trung bình của hỗn hợp khí A. Biết, khi nung nóng C4H10 có thể xảy ra đồng thời các phản ứng sau:

C4H10 → C4H8 + H2 ; C4H10 → C3H6 + CH4  ; C4H10 → C2H4 + C2H6

**2.** Cho hỗn hợp khí A sục vào bình chứa dung dịch nước Brôm thì làm tổng khối lượng bình brôm tăng lên 2,8g và hỗn hợp khí B thoát ra khỏi bình. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp B rồi cho toàn bộ khí tạo thành hấp thụ hết vào bình chứa dung dịch Ca(OH)2. Hỏi:

a. Khối lượng bình đựng dung dịch Ca(OH)2 tăng lên mấy gam?

b. Có thể thu được tối đa bao nhiêu gam kết tủa?

**Giải:**

**1.** Theo BTKL mA = mC4H10 ban đầu

- Khi chưa phản ứng M C4H10 = 58

- Khi xảy ra phản ứng nA > nC4H10 → A = m/n < 58

- Khi hoàn toàn C4H10 bị phân tích nA = 2nC4H10 → A = m/n = 29

→ 58 > A > 29 → A biến thiên từ 29 → 58

**2.**  Khối lượng bình brôm tăng lên = khối lượng các khí bị hấp thụ = 2,8g

- Các khí bị hấp thụ là những hiđrocacbon không no có công thức chung CnH2n

nH = 2nC → n(CH2) = 2,8 → n =  = 0,2 → nC = 0,2 và nH = 0,4

- Trong 0,2 mol C4H10 cũng như trong hỗn hợp Acó nC = 0,8 và nH = 2,0

- Trong hỗn hợp B có nC = 0,8 - 0,2 = 0,6 và nH = 2,0 - 0,4 = 1,6

- Khi đốt cháy hoàn toàn B sẽ tạo thành 0,6 mol CO2 và 0,8 mol H2O

a. Khối lượng bình đựng dung dịch Ca(OH)2 tăng lên = mCO2 + mH2O

= 0,6.44 + 0,8.18 = 40,8(g)

b. Kết tủa tối đa khi toàn bộ CO2 tạo thành muối trung hòa,

Ca(OH)2 + CO2 → CaCO3↓+ H2O

nCO2 = nCaCO3 = 0,6

→ mCaCO3 tối đa có thể tạo thành = 0,6.100 = 60g

**Câu 3**: Cho hỗn hợp khí A gồm 3 hiđrocacbon khác nhau; hỗn hợp khí B gồm O2 và O3. Trộn A và B theo tỉ lệ thể tích là 1,5 : 6,4 rồi đốt cháy hoàn toàn, thu được hỗn hợp CO2 và hơi H2O theo tỉ lệ thể tích là 1,3 : 1,2. Biết tỉ khối của B với hiđro là 19. Tính tỉ khối của A với hiđro.

**Giải:**

Đặt công thức chất tương đương của hỗn hợp A là 

 → tỉ lệ số mol O2 và O3 là 5:3

Trộn A với B theo tỉ lệ thể tích 1,5: 6,4.

Chọn nB = 6,4 mol → n (O2) = 4 mol; n (O3) = 2,4 mol

→ ∑nO = 15,2 tương ứng ∑nO2 = 7,6

Khi đó nA = 1,5 mol. A cháy:

 + ( + ) O2 →  CO2 + H2O

Mol 1,5 1,5(x+) 1,5 1,5

Ta có: ∑nO2 = 1,5(x+) = 7,6 (\*)

Vì tỉ lệ thể tích CO2 : H2O = 1,3:1,2 →  :  = 1,3:1,2 (\*\*)

Giải hệ (\*), (\*\*) ta được:  = 13/24;  = 16/5 = 6,4

 = 41,6 + 6,4 = 48 → dA/H2 = 24

**Câu 4:**  Cho 6,4 gam hỗn hợp A gồm CaC2, Ca và Al4C3 tác dụng hết với nước thu được 2,912 lít hỗn hợp khí khô X (đktc). Đun nóng hỗn hợp X với bột Ni sau một thời gian thu được hỗn hợp Y. Chia Y làm 2 phần bằng nhau:

Đốt cháy hoàn toàn phần 1 với O2 dư thu được 1,44 gam H2Ovà 1,232 lít khí CO2 (đktc).

Cho phần 2 lội qua nước brom thấy khối lượng bình brom tăng m gam và có 448 ml (đktc) hỗn hợp khí Z thoát ra. Biết tỉ khối của Z với H2 là 4,5.

**1.** Viết phương trình hóa học các phản ứng xảy ra.

**2.** Tính m.

**3.** Tính % khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp A.

**Giải:**

**1.** PTHH các phản ứng:

CaC2 + 2H2O → Ca(OH)2 + C2H2↑

a mol a mol

Ca + 2H2O → Ca(OH)2 + H2↑

b mol b mol

Al4C3 + 12H2O → 4Al(OH)3 + 3CH4↑

c mol 3c mol

C2H2 + 2H2  C2H6

C2H2 + H2  C2H4

C2H2 + O2 → 2CO2 + H2O

C2H4 + O2 → 2CO2 + 2H2O

C2H6 + O2 → 2CO2 + 3H2O

CH4 + 2O2 → CO2 + 2H2O

2H2 + O2 → 2H2O

C2H2 + 2Br2 → C2H2Br4

C2H4 + Br2 → C2H4Br2

C2H2 + Br2 → C2H2Br2

**2.** Khối lượng của ½ hỗn hợp Y = m(C) trong CO2 + m(H) trong H2O

= (gam)

 = 4,5.2 = 9 → khối lượng hỗn hợp Z =  (gam)

KL bình đựng brom tăng: m = ½ mY – mZ = 0,82 – 0,18 = 0,64 (gam)

**3.** Áp dụng định luật BTKL ta có mX = mY = 0,82.2 = 1,64 (gam)

Ta có: m A 64a + 40b + 144c = 6,4 (\*)

nX a + b + 3c = 0,13 (\*\*)

mX 26a + 2b + 48c = 1,64 (\*\*\*)

Giải hệ ta có a = 0,04 ; b = 0,06; c = 0,01

Vậy % về khối lượng của CaC2 =;

% mCa = = 37,5%;

% mAl4C3 = 100 – 40 – 37,5 = 22,5(%)

**Câu 5:** Cho hỗn hợp X gồm hiđrocacbon A (thể khí ở điều kiện thường) và 0,06 *mol* O2 vào bình kínrồi bật tia lửa điện. Dẫn toàn bộ hỗn hợp thu được sau khi đốt cháy qua dung dịch chứa 0,035 *mol* Ca(OH)2 thu được 3,0 *gam* kết tủa và có 0,224 *lít* khí duy nhất (đktc) thoát ra khỏi bình. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, khi cho qua dung dịch nước bị hấp thụ hết. Tìm công thức phân tử có thể có của A.

**Giải:**

Đặt công thức của hidrocacbon A là CxHy (đk y ≤ 2x + 2)

Ta có phản ứng:

 (1)

Vì tỉ lệ số mol A và O2 chưa biết nên có thể xảy ra 2 trường hợp sau:

TH 1: Sau phản ứng (1) lượng O2 dư → hỗn hợp thu được: CO2, H2O và O2 dư

- Hỗn hợp khí qua dd Ca(OH)2:

CO2  + Ca(OH)2 → CaCO3↓ + H2O (2)

2CO2 + Ca(OH)2 → Ca(HCO3)2 (3)

\* Nếu chỉ có phản ứng (2) xảy ra

**→ ; **

→> → A là ankan.

→

x = 0,03/0,01= 3. Vậy A là C3H8.

\* Nếu cả (2) và (3) → 

→ 

→ x = y; Vậy A có thể là: C2H2 hoặc C4H4.

TH2: Sau phản ứng (1) lượng A dư→ hỗn hợp thu được: CO2, H2O và A dư (0,01 mol).

\* Nếu chỉ có phản ứng (2) xảy ra

→ ; → > → A là ankan.

→ → x = 0,03/0,03= 1. Vậy A là CH4.

\* Nếu cả (2) và (3) → 

→  → 

A có thể ứng với các công thức: C2H4 ; C3H6 hoặc C4H8

**Câu 6:** Trong bình kín chøa hỗn hợp khí A gåm 0,3*mol* C2H4 và 0,2*mol* H2 (®ktc) có ít bét Ni lµm xúc tác. Nung nóng bình một thời gian, thu được hỗn hợp khí B.

**1.** Hỏi, khối lượng mol trung bình của hỗn hợp khí B so với hỗn hợp khí A tăng hay giảm, vì sao? Tìm khoảng biến thiên khối lượng mol trung bình của hỗn hợp khí B.

**2.** Cho khối lượng mol trung bình của hỗn hợp khí B bằng 22g. Hãy tính hiệu suất của phản ứng xảy ra. Sục toàn bộ hỗn hợp khí B vào bình chứa dung dịch nước brom thì tổng khối lượng bình chứa dung dịch nước brom có thể tăng lên tối đa là bao nhiêu?

**Giải:**

**1.**  = m/n. Khối lượng hỗn hợp khí không đổi = 0,3.28 + 0,2.2 = 8,8g. Khi nung bình, xảy ra phản ứng (1) làm cho n hỗn hợp khí giảm →  sẽ tăng.

C2H4 + H2 → C2H6  (1)

Trước phản ứng 0,3 0,2 0  = 8,8/0,5 = 17,6g

Phản ứng một phần (0,3 – x) (0,2 – x) x

Phản ứng hoàn toàn 0,1 0 0,2  = 8,8/0,3 = 29,33g

→ 29,33g > B > 17,6g → B biến thiên từ 17,6g → 29,33g

*(thí sinh có thể dùng dấu > hoặc dấu > )*

**2.** B = 22g → nB = 8,8/22 = 0,4mol

Theo (1) nC2H4 phản ứng = nH2 phản ứng = nC2H6 sinh ra = x

→ (0,3 – x) + (0,2 – x) + x = 0,4 → x = 0,1

Vì H2 thiếu nên hiệu suất phản ứng được tính theo H2 → h = (0,1/0,2).100% = 50%

*m* bình brom tăng lên tối đa = khối lượng C2H4 dưbị hấp thụ = 0,2.28 = 5,6g

**Câu 7:** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp khớ X gồm hiđrocacbon B và oxi dư, thu được hỗn hợp khí Y, làm lạnh hỗn hợp khí Y, thu hỗn hợp khớ Z cú thể tích bằng 50% thể tớch hỗn hợp Y, dẫn hỗn hợp khí Z qua dung dịch KOH dư thì thể tích hỗn hợp Z giảm đi 83,3%.

a) Xác định công thức phân tử của B.

b) Tính thành phần % theo thể tích của hỗn hợp X.

**Giải:**

**a.** Hỗn hợp Ygồm: oxi dư, khí cacbonic và hơi nước.

Gọi số mol hiđrocacbon B trong hỗn hợp X là a(mol); số mol oxi dư là b(mol).

PTHH phản ứng đốt cháy hiđrocacbon B là:

CxHy + (x+)O2 → xCO2 + H2O (1)

Vì tỉ lệ thể tích bằng tỉ lệ số mol các chất khí.

Làm lạnh hỗn hợp Y, 50% thể tích giảm đó là hơi nước.

→ nH2O = .a = nCO2 + nO2 dư = a.x + b (2)

Hỗn hợp Z qua dung dịch KOH dư, 83,3% thể tích giảm là khí cacbonic.

nCO2 = x.a = .a. → x.a.  = .a (2) ⇒  = 

Vì y > 2.x nên CxHy là hiđrocacbon no.

Phù hợp với tỉ lệ  =  thì chỉ có công thức C5H12.

**b.** Thành phần % theo thể tích của hỗn hợp X.

Thay x = 5, y = 12 vào (2) → 6a = 5a + b → nO2 dư = b = a

Theo (1) nO2 tham gia phản ứng = nCO2 + 1/2nH2O = 5a + 3a = 8a

nO2 trong X = nO2 tham gia phản ứng + nO2 dư = 8a + a = 9a

→ nX = 9a + a = 10a

Thành phần X có: %C5H12 = a/10a = 10(%)

%O2 = 9a/10a = 90(%)

**Câu 8**: Hỗn hợp M gồm CaC2 x mol và Al4C3 y mol. Cho một lượng nhỏ M vào H2O dư thu được dung dịch E, hỗn hợp khí T và a gam kết tủa H. Đốt cháy hết hỗn hợp T rồi cho toàn bộ sản phẩm vào dung dịch E thu được 2a gam kết tủa. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính tỉ lệ x:y.

Giải:

CaC2 + 2H2O → Ca(OH)2 + C2H2

x x x

Al4C3+12H2O → 4Al(OH)3 + 3CH4

y 4y 3y

2Al(OH)3 + Ca(OH)2 → Ca(AlO2)2 + 4H2O

2x x x

4y-2x =  (1)

Khí T (C2H2 , CH4 ); Dung dịch E: Ca(AlO2)2; Kết tủa H: Al(OH)3

C2H2  + 5/2 O2   2CO2 + H2O

x 2x

CH4  + 2O2   CO2 + 2H2O

3y 3y

nCO2 = 2x+3y;

CO2 + Ca(AlO2)2 + 3H2O → 2Al(OH)3 + CaCO3

x x 2x x

CO2 + H2O + CaCO3 → Ca(HCO3)2

x x

CO2 còn dư nên kết tủa CaCO3 bị hòa tan hết.

Vậy 2x = 2.→ x = 

Từ (1) → y =. . vậy  = 

**Câu 9:** Cho 4,3 gam hỗn hợp khí M gồm metan, etilen, axetilen qua bình đựng dung dịch brôm dư thấy có 0,15 mol brôm đã phản ứng. Mặt khác, đốt cháy hoàn toàn 8,96 lít (đktc) hỗn hợp M, toàn bộ sản phẩm cháy được dẫn qua bình đựng H2SO4 (đặc, dư) thấy khối lượng bình axit tăng 12,6 gam. Xác định thành phần % thể tích mỗi khí trong hỗn hợp M.

**Giải:**

PTHH:

C2H4  + Br2  C2H4Br2

C2H2  + 2Br2  C2H2Br4

CH4 + 2O2  CO2 + 2H2O

C2H4 + 3O2  2CO2 + 2H2O

2C2H2 + 5O2 4CO2 + 2H2O

Gọi số mol của CH4, C2H4, C2H2 trong 4,3 gam M lần lượt là x, y, z .

→  (I)

Khi cho M qua dung dịch brom dư, C2H4 và C2H2 bị giữ lại → y + 2z = 0,15 (II).

Gọi số mol của của CH4, C2H4, C2H2 trong 8,96 lít M lần lượt là kx, ky, kz.

Theo bài ra ta có:





→

Giải hệ (I), (II), (III) → 



**Câu 10.**

**1.** Một bình kín chứa hiđrocacbon X cân nặng 46,5 gam. Ở cùng điều kiện trên, nếu bình chứa C4H10 thì cân nặng 54,5 gam; nếu bình chứa C2H6 thì cân nặng 47,5 gam. Tìm công thức phân tử của X.

**2.** Cho hỗn hợp X gồm CH4, C2H4 và C2H2. Lấy 8,6 gam X tác dụng hết với dung dịch brom (dư) thì khối lượng brom phản ứng là 48 gam. Mặt khác, nếu cho 13,44 lít (ở đktc) hỗn hợp khí X tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO3 trong NH3, thu được 36 gam kết tủa. Tính phần trăm thể tích các khí có trong X.

**Giải:**

|  |
| --- |
| **1.**  Gọi khối lượng của bình là m gam; số mol khí bình chứa được là x (mol)  Ta có: Khối lượng bình chứa C4H10 = m + 58x = 54,5 (gam)  Khối lượng bình có C2H6 = m + 30x = 47,5 (gam) |
| Giải hệ phương trình ta có: m = 40 ; x = 0,25 |
| ⇒ Khối lượng khí X có trong bình = 46,5 – 40 = 6,5 (gam)  ⇒ MX = 6,5/0,25 = 26 ⇒ X là C2H2. |
| **2.**  Gọi số mol của CH4, C2H4, C2H2­ trong 8,6 gam hỗn hợp lần lượt là a, b, c mol.  C2H4 + Br2 → C2H4Br2  b → b b (mol)  C2H2  + 2Br2 → C2H2Br4  C → 2c 2c (mol) |
| **=** 36/240 = 0,15 mol; nhh = 13,44/22,4 = 0,6 mol  C2H2 + 2AgNO3 + 2NH3 → C2Ag2↓ + 2NH4NO3  0,15 ← 0,15 (mol) |
| Ta có:  Mhh = 16a + 28b + 26c = 8,6 (1)  = b + 2c = 48/160 = 0,3 (2)  (3) |
| Giải hệ 3 phương tình (1), (2), (3) ta được:  a = 0,2; b = 0,1; c = 0,1. |
| Phần trăm thể tích các khí trong hỗn hợp X:  %CH4 = 0,2/0,4 = 50%  %C2H4 = %C2H2 = 0,1/0,4 = 25% |

**Câu 11.** Đốt cháy hoàn toàn 4,872 gam một hiđrocacbon X, hấp thụ hoàn toàn sản phẩm cháy vào bình đựng dung dịch nước vôi trong. Sau phản ứng, thu được 27,93 gam kết tủa và thấy khối lượng dung dịch giảm 5,586 gam. Xác định công thức phân tử của X.

**Giải:**

Đặt công thức phân tử của X là CxHy:

CxHy + O2  xCO2 + H2O

Khi cho sản phẩm cháy vào dung dịch Ca(OH)2 thì cả H2O và CO2 đều bị hấp thụ, đồng thời tạo thành kết tủa tách ra khỏi dung dịch.



Mặt khác, bảo toàn khối lượng , ta có: 

Giải hệ phương trình , ta có: a = 0,336 ; b = 0,42 X là ankan

 Số nguyên tử C trong X =   X là C4H10.

**Câu 12:** Đốt cháy hoàn toàn 4,64 gam một hiđrocacbon X (chất khí ở điều kiện thường). Hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch Ba(OH)2 tạo ra 39,4 gam kết tủa, dung dịch sau phản ứng có khối lượng giảm 19,912 gam so với dung dịch Ba(OH)2 ban đầu.

a) Viết phương trình hóa học của các phản ứng có thể xảy ra.

b) Tìm công thức phân tử của X.

a) Gọi công thức phân tử của X là CxHy.

**Giải:**

Phương trình hóa học của các phản ứng có thể xảy ra:

CxHy + (x + y/4)O2  xCO2 + y/2H2O

CO2 + Ba(OH)2 → BaCO3↓ + H2O

Nếu dư CO2: CO2 + BaCO3 + H2O → Ba(HCO3)2

b) Gọi a, b lần lượt là số mol của CO2 và H2O trong hỗn hợp sản phẩm cháy.

Áp đụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

 ⇔ 44a + 18b = 19,488 (1)

Mặt khác, ta lại có:



Giải hệ 2 phương trình (1) và (2) ta được: a = 0,348 và b = 0,232.



⇒ Công thức phân tử của X có dạng: (C3H4)n (với n nguyên dương)

Theo bài ra, X là chất khí ở điều kiện thường nên phân tử X có số nguyên tử C nhỏ hơn hoặc bằng 4 ⇒ n = 1. Vậy công thức phân tử của X là C3H4.

**Câu 13:** Một loại khí gas sử dụng trong sinh hoạt có chứa: C3H8, C4H10, C5H12. Tỉ lệ % theo khối lượng của C3H8, C4H10 và C5H12 lần lượt là: 51,5%; 47,5% và 1%. Nhiệt lượng tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 1 mol mỗi chất C3H8, C4H10, C5H12 lần lượt là 2219 KJ; 2877 KJ; 3536 KJ. Tính khối lượng loại gas trên cần dùng để đun 2 lít nước từ 250C lên 1000C, biết rằng chỉ có 50% lượng nhiệt tỏa ra làm nóng nước; khối lượng riêng của nước là 1g/ml; nhiệt dung của nước là 4,18 J/(g.độ).

**Giải:**

Nhiệt lượng cần thiết để đun sôi 2 lít nước là:

Q = m.C.(t2 - t1) = 2000.4,18.(100-25) = 627000 (J) = 627 (KJ).

Nhiệt lượng cần tỏa ra khi đốt gas là:

627.100/50 = 1254 (KJ).

Gọi khối lượng gas cần dùng là a gam.

⇒ khối lượng của C3H8 là 0,515.a gam; khối lượng của C4H10 là 0,475.a gam; khối lượng của C5H12 là 0,01.a gam.

Ta có nhiệt lượng tỏa ra là:



⇔ a = 25,067 gam.

**Câu 14:**

**1.** Dẫn V lít (ở đktc) hỗn hợp X gồm axetilen và hiđro đi qua ống sứ đựng bột niken nung nóng, thu được khí Y. Dẫn Y vào lượng dư AgNO3 trong dung dịch NH3 thu được 12 gam kết tủa. Khí đi ra khỏi dung dịch phản ứng vừa đủ với 16 gam brom và còn lại khí Z. Đốt cháy hoàn toàn khí Z thu được 2,24 lít khí CO2 (ở đktc) và 4,5 gam nước. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra và tính V.

**2.** Đốt cháy hoàn toàn 1,06 gam một hiđrocacbon X rồi đem toàn bộ sản phẩm cháy hấp thụ hết vào bình đựng dung dịch Ca(OH)2. Sau các phản ứng thu được 5 gam kết tủa và khối lượng phần dung dịch giảm bớt 0,58 gam.

a) Tìm công thức phân tử của X, biết 60 < MX < 150.

b) Viết các công thức cấu tạo có thể có của X, biết X có chứa vòng benzen.

**Giải:**

**1.**

Gọi số mol của C2H2, C2H4, C2H6, H2 trong hỗn hợp Y lần lượt là a, b, c, d.

C2H2 + H2  C2H4

b b b

C2H2 + 2H2  C2H6

c 2c c

C2H2 + 2AgNO3 + 2NH3  C2Ag2↓ + 2NH4NO3

a a

C2H4 + Br2  C2H4Br2

b b

C2H6 + 3,5O2  2CO2 + 3H2O

c 2c 3c

2H2 + O2  2H2O

d d

Theo bài ra ta có:

; ;

 ⇒ c = 0,05 mol

 ⇒ d = 0,1 mol

; 

⇒ nX = 0,2 + 0,3 = 0,5 mol ⇒ V = 0,5.22,4 = 11,2

**2.**

a) Gọi công thức phân tử của X là CxHy với số mol là a.

Phương trình hóa học:

CxHy + (x + y/4)O2  xCO2 + H2O

a ax 0,5ay

CO2 + Ca(OH)2  CaCO3 + H2O

Nếu dư CO2: CO2 + CaCO3 + H2O  Ca(HCO3)2

Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có:

 ⇒ ax + 0,5ay = 4,42 (1)

mX = 12ax + ay = 1,06 (2)

Giải hệ phương trình (1) và (2) ta được: ax = 0,08; ay = 0,1.

⇒ x : y = 0,08 : 0,1 = 4 : 5 ⇒ X: (C4H5)n

Theo bài ra ta có:

60 < 53n < 150 ⇔ 1,13 < n < 2,83.

Vì n nguyên nên: n = 2 ⇒ Công thức phân tử của X là: C8H10.

b) Các công thức cấu tạo có thể có của X:



**Câu 15:** Hỗn hợp X gồm: 0,3 mol CH4; 0,18 mol C2H2 và 0,4 mol H2. Nung nóng hỗn hợp X với xúc tác Ni thu được hỗn hợp Y. Cho Y đi qua bình A đựng dung dịch Brôm dư, đến khi phản ứng kết thúc thu được hỗn hợp khí Z có tỉ khối so với H2 bằng 8 và thấy khối lượng bình A tăng 1,64 gam. Tính số mol từng chất có trong hỗn hợp Z.

**Giải:**

- Các pthh xảy ra:

C2H2 + H2  C2H4 (1)

C2H2 + 2H2  C2H6 (2)

Gọi a, b là số mol của C2H4 và C2H6 ở (1) (2)

Hỗn hợp Y gồm :

H2 (0,4 – a – 2b) mol

C2H4 a mol

C2H6 b mol

C2H2 (0,18 – a – b) mol

CH4 0,3 mol

Khi cho Y đi qua dung dịch Brom dư có các phản ứng:

C2H2 + 2Br2  C2H2 Br4

C2H4 + Br2  C2H4Br2

Hỗn hợp khí Z gồm H2, C2H6, CH4. Theo bài ra ta có pt:

2(0,4 – a – 2b) + 30b + 16x0,3/0,7 – a – b = 2 x 8 = 16 (\*)

26(0,18 – a – b) + 28a = 1,64 (\*\*)

Từ (\*) (\*\*) a = 0,04

b = 0,12

Vậy trong hỗn hợp Z có 0,3 mol CH4; 0,12 mol C2H6; 0,12 H2

**Câu 16:** Đốt cháy hoàn toàn 1 (g) hỗn hợp X gồm C2H2, C3H6, C2H6. Hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào 2 lít dung dịch Ca(OH)2 0,02 M thu được 1 (g) kết tủa. Mặt khác 3,36 lít hỗn hợp X (đktc) làm mất màu tối đa 200 ml dung dịch Br2 0,5 M. Tính thể tích mỗi khí có trong 1 (g) hỗn hợp X.

**Giải:**

|  |
| --- |
| Các phương trình hoá học:  to  2C2H2 + 5O2 4CO2 + 2H2O (1)  to  2C3H6 + 9O2 6CO2 + 6H2O (2)  to  2C2H6 + 7O2 4CO2 + 6H2O (3)  CO2 + Ca(OH)2 CaCO3 + H2O (4)  Có thể: 2CO2 + Ca(OH)2 Ca(HCO3)2 (5)  C2H2 + 2Br2 C2H2Br4 (6)  C3H6 + Br2 C3H6Br2 (7) |
| = 0,04 (mol), = 0,01 (mol)  = 0,1 (mol), nX ở thí nghiệm 2 = 0,15 (mol)  Đặt trong 1 (g) hỗn hợp X lần lượt là x, y, z (x, y, z > 0)  Ta có pt khối lượng: 26x + 42y + 30z = 1 (a)  Từ (1) =2x, từ (2): =2y, từ (3): =2z (\*) |
| ở đây phải xét 2 trường hợp:  TH1: Ca(OH)2 dư không có phản ứng (5)  từ (4): = = 0,01 (mol)  nC = 0,01 (mol) 0,12 (g).  mH trong 1 (g) X = 1 – 0,12 = 0,88 (g) > 0,12 (g) (vô lí vì trong hỗn hợp X cả 3 chất đều có mC > mH) |
| TH2: CO2 dư phản ứng (5) có xảy ra.  Từ (4): = = = 0,01 (mol)  ở (5) = 0,04 – 0,01 = 0,03 (mol)  Từ (5): = 2= 2.0,03 = 0,06  tổng = 0,06 + 0,01 = 0,07 (mol) (\*\*) |
| Từ (\*) và (\*\*) ta có phương trình theo CO2:  2x + 3y + 2z = 0,07 (b)  Từ (6): = 2= 2x, từ (7): = = y  Kết hợp (5) và (6) ta thấy:  Cứ x + y +z mol hỗn hợp X làm mất màu tối đa 2x + y mol Br2  Vậy 0,15 mol hỗn hợp X làm mất màu tối đa 0,1 mol Br2  ta có pt: (x + y + z). 0,1 = (2x + y).0,15 (c) |
| Giải hệ phương trình (a), (b), (c) ta được: x = 0,005; y = 0,01; z = 0,015  Vậy trong 1 (g) hỗn hợp X có  = 0,005.22,4 = 0,112 (lít)  = 0,01.22,4 = 0,224 (lít)  = 0,015.22,4 = 0,336 (lít) |

**Câu 17:** Chia 9,84 gam hỗn hợp khí X gồm Etilen và 1 hiđrocacbon mạch hở A thành hai phần bằng nhau.

- Dẫn phần I qua dung dịch Brom dư, sau khi phản ứng kết thúc có V lít khí A thoát ra, khối lượng Brom đã tham gia phản ứng là 8 gam.

- Đốt cháy hoàn toàn phần II rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy vào bình có chứa 500 ml dung dịch Ba(OH)2 0,66M. Sau khi phản ứng kết thúc thu được 63,04 gam kết tủa. Dung dịch sau khi lọc bỏ kết tủa bị giảm đi m gam so với khối lượng của dung dịch Ba(OH)2 ban đầu.

1. Viết các phương trình hóa học.

2. Xác định công thức phân tử của A.

3. Tính giá trị của m và giá trị của V ở đktc.

**Giải:**

|  |
| --- |
| Khối lượng mỗi phần = 9,84: 2= 4,92(g); = 8:160 = 0,05 ( mol)  Vì cho phần I qua dd Brom vẫn có khí bay ra nên A không tác dụng với brom trong dung dịch  Đặt công thức tổng quát của A là CxHy ta có các pthh  C2H4 + Br2  C2H4Br2 (1)  C2H4 + 3O2  2CO2 + 2H2O (2)  CxHy + O2  xCO2 + H2O (3)  CO2 + Ba(OH)2  BaCO3 + 2H2O (4)  có thể 2CO2 + Ba(OH)2   Ba(HCO3)2 (5)  = 0,5.0,66 = 0,33 (mol); = 63,04:197 = 0,32(mol)  Vì  < phải xét hai trường hợp |
| TH 1: Ba(OH)2 dư không có phản ứng (5)  Từ (1): ở mỗi phần = = 0,05 (mol ) 1,4(g)  Từ (2)  = 2  = 2.0,05 = 0,1 (mol)  Từ (4)  =  = 0,32 (mol)  ở (3) = 0,32-0,1 = 0,22 (mol)  nC trong CxHy = 0,22 (mol) 2,64 (g)  mặt khác  = 4,92-1,4 = 3,52 (g) mHtrong CxHy = 3,52-2,64 = 0,88 (g) 0,88 (mol)  Từ CT của CxHy   vậy công thức phân tử của A là CH4; |
| TH2: CO2 dư  có phản ứng (5)  Từ (4):  = = = 0,32 (mol)  ở (5) = 0,33-0,32 =0,01 (mol)  Từ (5):  = 2 = 2.0,01 = 0,02 (mol)  Tổng  = 0,32 + 0,02 = 0,34 (mol)  ở (3) = 0,34 - 0,1 = 0,24 (mol)  nCtrong CxHy = 0,24 (mol) 2,88(g)  mH trong CxHy = 3,52 - 2,88 = 0,64 (g) 0,64 (mol)  Từ CT của CxHy  vậy công thức phân tử của A là C3H8; |
| Cả 2 trường hợp A đều là an kan không tác dụng với Br2 trong dd nên đều thỏa mãn, phù hợp đề bài  Nếu A là CH4 thì  =  = 0,22 (mol) V = 4,928 lít  Từ (2) và (3) = 0,1 + 0,44 =0,54 mol  Tổng m sản phẩm cháy = 0,32.44 + 0,54.18 = 23,8 (g)  khối lượng dung dịch bị giảm = 63,04 – 23,8 = 39,24 (g) |
| Nếu A là C3H8  = . = .0,24 = 0,08 (mol) V = 1,792 lít  Từ (2) và (3) = 0,1 + 0,32=0,42 mol  Tổng m ản phẩm cháy = 0,34.44 + 0,42 .18 = 22,52 (g)  khối lượng dung dịch bị giảm = 63,04 – 22,52 = 40,52 (g)  ở câu này nếu bài làm lý luận: vì A mạch hở và không cộng brom trong dd nên suy ra A là an kan nên công thức tổng quát là CnH2n+2 rồi giải ra 2 trường hợp  n =1; n=3 vẫn cho điểm tối đa |

**Câu 18:** Nung 15,68 lít hỗn hợp khí X (đktc) gồm axetilen, propilen và hiđro (tỉ lệ mol 3: 1: 3) trong bình đựng bột Ni. Sau một thời gian thu được hỗn hợp khí Y có tỉ khối hơi so với X là 14/11. Dẫn toàn bộ Y qua bình đựng dung dịch AgNO3 trong NH3 dư thì thu được 12 gam kết tủa và hỗn hợp khí Z. Hấp thụ hết Z vào bình đựng dung dịch brom dư thì thấy có m gam brom phản ứng. Tính giá trị của m ?

**Giải:**



**Câu 19.** Hỗn hợp khí A gồm C2H2, CH4 và H2. Dẫn m gam hỗn hợp A vào bình kín chứa chất xúc tác Ni rồi đun nóng. Sau một thời gian thu được hỗn hợp khí B gồm CH4, C2H4, C2H6, C2H2 và H2. Dẫn toàn bộ lượng khí B vào dung dịch brom (dư) thấy khối lượng bình đựng brom tăng 4,1 gam và thoát ra hỗn hợp khí D. Đốt cháy hoàn toàn D cần dùng 9,52 lít khí O2 (đkc), thu được sản phẩm cháy gồm CO2 và 8,1 gam H2O.

Viết các phương trình phản ứng xảy ra và tính m.

**Giải:**

|  |
| --- |
| Các phương trình phản ứng:  C2H2 + H2 C2H4  C2H2 + 2H2 C2H6  C2H4+ Br2 🡪 C2H4Br2  C2H2 + 2Br2 🡪 C2H2Br4  CH4 + 2O2 🡪 CO2 + 2H2O  C2H6 + 3,5O2 🡪 2CO2 + 3H2O  H2 + 0,5O2 🡪 H2O |
| Ta có: mA = mB  B + nước brom: m bình brom tăng = mC2H4 (B) + mC2H2 (B) = 4,1 g |
| Khí D gồm CH4, C2H6 và H2  Xét phản ứng đốt D, Bảo toàn nguyên tố O: nO2 = nCO2 + ½ nH2O  Nên nCO2 = 0,425-0,5.0,45=0,2 mol  mD = mC + mH = 0,2.12 + 0,45.2 = 3,3 g  Bảo toàn khối lượng ta có: m = 4,1 + 3,3 = 7,4 gam |

**Câu 20.** Cho m gam hỗn hợp X gồm metan, propan, etilen, buten có tổng số mol là 0,57 mol. Đốt cháy hoàn toàn m gam X cần vừa đủ 54,88 lít khí O2 (đktc). Mặt khác cho m gam X qua dung dịch Br2 dư thì thấy số mol Br2 phản ứng là 0,32 mol. Tính giá trị của m?

**Giải:**



**Câu 21.** Cho hỗn hợp T gồm CH4, C2H4 và C2H2. Lấy 4,3 gam T tác dụng hết với dung dịch brom (dư) thì khối lượng brom phản ứng là 24 gam. Mặt khác, nếu cho 6,72 lít hỗn hợp T (đktc) tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO3 trong NH3 thì thu được 18 gam kết tủa. Viết các phương trình phản ứng xảy ra và tính % thể tích mỗi khí trong hỗn hợp T.

**Giải:**

**a)** Các phương trình phản ứng:

C2H4 + Br2  C2H4Br2

C2H2 + 2Br2  C2H2Br4

C2H2 + Ag2O C2Ag2 + H2O

Hay C2H2 + 2AgNO3 + 2NH3  C2Ag2 + 2NH4NO3

**b)** Gọi a, b, c lần lượt là số mol của CH4, C2H4, C2H2 trong 4,3gam hỗn hợp T.

- Số mol Br­2 = 0,15 (mol); số mol kết tủa = số mol C2H2 = 0,075 (mol); số mol T = 0,3 (mol). Do đó nT = 

- Ta có hệ phương trình: 

- Suy ra % thể tích mỗi khí trong T:

%VCH4 = 50%; %VC2H2 = %VC2H4 = 25%

**Câu 22.** Hỗn hợp **A** gồm ankin **X**, anken **Y** và hidrocacbon **Z** đốt cháy hoàn toàn m gam **A** thu được 20,16 lít CO2 (đktc) và 16,2 gam H2O . Dẫn m gam **A** đi qua bình đựng dung dịch brom dư thấy có 0,4 mol Br2 phản ứng. Khí thoát ra khỏi bình brom đem đốt cháy hoàn toàn thu được 13,2 gam CO2 và 7,2 gam H2O. Xác định công thức phân tử của **X**, **Y**, **Z** và tính % V của mỗi chất trong A.

**Giải:**

Z là ankan. Khi A cháy n(H2O)=0,9 =n(CO2)=> n(ankin)=n(ankan)

Z cháy n(H2O)=0,4 ; n(CO2)= 0,3=> Số C của Z= 0,3:(0,4-0,3)= 3 => C3H8

n(CnH2n-2)=0,1

CnH2n-2 + 2Br2 CnH2n-2Br4 (1)

0,1 0,2

CmH2m + Br2 CmH2mBr2 (2)

0,2. 0,2

C3H83CO2  (3)

0,1 0,3

CnH2n-2 n CO2  (4)

0,1 0,1n

CmH2mm CO2  (5)

0,2 0,2m

n(CO2) = 0,3 + 0,1n + 0,2m = 0,9 => n+ 2m = 6; n=2; m=2 C2H2, C2H4

**Câu 23.**

**1.** Đốt cháy hoàn toàn 0,4524 gam chất A thu được 0,3318 gam CO2 và 0,2714 gam H2O. Mặt khác, đun nóng 0,3682 gam A với vôi tôi xút để biến tất cả nitơ trong A thành NH3 rồi dẫn khí NH3 vào 20 ml dung dịch H2SO4 0,5M (tạo (NH4)2SO4). Để trung hòa axit còn dư sau khi tác dụng với NH3 cần dùng 7,7 ml dung dịch NaOH 1M.

a) Tính % khối lượng các nguyên tố trong A.

b) Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo của A, biết MA = 60.

**2.** Viết các đồng phân của hợp chất hữu cơ có công thức phân tử C4H8.

**Giải:**

**1.**

a) %C = 12.0,3318.100/(44.0,4524) = 20%;

%H= 2.0,2714.100/(18.0,4524) = 6,67%

Sơ đồ phản ứng: A + NaOH NH3 + ….

2NH3 + H2SO4 🡪 (NH4)2SO4

2NaOH + H2SO4 🡪 Na2SO4 + 2H2O

nNH3 = 2(nH2SO4 – 1/2nNaOH) = 2(0,02.0,5 – ½.0,0077.1) = 0,0123 mol

%N = 0,0123.14.100/0,3682 = 46,77%

🡪 %O = 100-20-6,67-46,77 = 26,56%

b) Gọi A: CxHyOzNt (x, y, z, t nguyên dương)

x:y:z:t =  = 1:4:1:2

🡪 Công thức nguyên: (CH4ON2)n = 60🡪 n = 1

CTPT: CH4ON2

CTCT: (NH2)2CO (ure) 

**2.** Viết các đồng phân của hợp chất hữu cơ có công thức phân tử C4H8.

CH2=CH-CH2CH3;  CH3-CH=CH-CH3 (có đp cis-trans)

CH2=CH(CH3)CH3; 

**Câu 24.** Hỗn hợp khí A gồm 2 hidrocacbon mạch hở (=17). Ở đktc, trong bóng tối 400 cm3 hỗn hợp A tác dụng vừa đủ với 71,43 cm3 dung dịch Br2 0,2 M. Sau phản ứng thể tích khí còn lại là 240 cm3. Xác định CTPT, CTCT các hidrocacbon, biết các thể tích đo ở đktc.

**Giải:**



HC no không tác dụng Br2 có thể tích = 240cm3 có CTTQ: CnH2n+2 (1 ≤n≤4)

HC không no có thể tích = 400-240 = 160cm3 ; n= 0,16/22,4 (mol)

nBr2 =0,07143.0,2 = 0,014286(mol)

Xét tỉ lệ nBr2 : nHC không no = 0,014286:0,16.22,4  2

🡪 HC không no có CTTQ: CmH2m-2 (2 ≤m≤4)

Ta có: = [240(14n+2) + 160(14m-2)]/400 = 34

🡪 1,5n+m = 6, lập bảng chọn giá trị phù hợp là n=2,m =3

CTPT là C2H6 và C3H4

CTCT: CH3-CH3; CH3CCH; CH2=C=CH2.

**Câu 25.** Đốt cháy hoàn toàn 4,64 gam một hiđrocacbon X (chất khí ở điều kiện thường). Hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch Ba(OH)2 tạo ra 39,4 gam kết tủa, dung dịch sau phản ứng có khối lượng giảm 19,912 gam so với dung dịch Ba(OH)2 ban đầu. Tìm công thức phân tử của X.

**Giải:**

Gọi công thức phân tử của X là CxHy.

Phương trình hóa học của các phản ứng có thể xảy ra:

CxHy + (x + y/4)O2  xCO2 + y/2H2O (1)

CO2 + Ba(OH)2 → BaCO3↓ + H2O (2)

Có thể: CO2 + BaCO3 + H2O → Ba(HCO3)2 (3)

Gọi a, b lần lượt là số mol của CO2 và H2O

Áp đụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

 ⇔ 44a + 18b = 19,488 (I)

Mặt khác, ta lại có: 

Giải hệ 2 phương trình (I) và (II) : a = 0,348 và b = 0,232.



⇒ Công thức phân tử của X có dạng: (C3H4)n

Vì X là chất khí ở điều kiện thường nên 3n4 ⇒ n = 1.

Vậy công thức phân tử của X là C3H4.

**Câu 26.** Hỗn hợp khí X gồm 0,09 mol C2H2; 0,15 mol CH4 và 0,2 mol H2. Nung nóng hỗn hợp X với xúc tác Ni (thể tích Ni không đáng kể) thu được hỗn hợp khí Y gồm 5 chất khí. Cho hỗn hợp Y qua dung dịch brom dư thu được hỗn hợp khí Z có khối lượng mol phân tử trung bình bằng 16. Khối lượng bình đựng dung dịch brom tăng 0,82 gam. Viết các phương trình phản ứng xảy ra và tính thành phần phần trăm thể tích mỗi chất trong Z (biết các khí đo ở cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất).

**Giải:**

a) Các phản ứng xảy ra:

C2H2 + H2  C2H4

a a a

C2H4 + H2  C2H6

b b b

C2H4 dư + Br2  C2H4Br2

C2H2 dư + 2Br2  C2H2Br4

- Gọi a, b lần lượt là số mol của C2H2 và C2H4 phản ứng

nC2H2 dư = (0,09 – a) mol

- Hỗn hợp Y gồm 5 khí đó là: CH4 (0,15 mol); C2H2 dư (0,09 – a); C2H4 dư (a – b); C2H6 (b mol) và H2 dư (0,2 – (a + b))

- Khối lượng bình brom tăng = mC2H4 dư + mC2H2 dư = 0,82 (gam)

28(a – b) + 26(0,09 – a) = 0,82 14b – a = 0,76 **(1)**

- Hỗn hợp Z gồm: CH4 (0,15 mol); C2H6 (b mol) và H2 dư (0,2 – (a + b)). Ta có = 

16 = 2b + a = 0,2 **(2)**

- Giải hệ **(1)** và **(2)** suy ra: a = 0,08 (mol); b = 0,06 (mol)

b) Tính thành phần phần trăm thể tích mỗi chất trong Z : nZ = 0,27 (mol)

%VCH4 = ; %VC2H6 = ;

%VH2 dư = ;

**Câu 27.**  Hỗn hợp R chứa 3 hiđrocacbon mạch hở có công thức tổng quát là CxH2x+2, CyH2y và CzH2z-2, nặng 30 gam, chiếm thể tích 26,88 lít (đktc), có tỉ lệ số phân tử tương ứng là 2 :1 :1 và y<z.

**a)** Xác định công thức phân tử các hiđrocacbon.

**b)** Chia R làm 3 phần bằng nhau. Đốt cháy hết phần 1 rồi dẫn toàn bộ sản phẩm cháy qua dung dịch Ba(OH)2 dư, khối lượng dung dịch giảm m1 gam. Dẫn phần 2 qua dung dịch Br2 dư thấy khối lượng bình tăng thêm m2 gam. Phần 3 được dẫn qua lượng dư dung dịch AgNO3/NH3 (Ag2O/NH3) thì thu được m3 gam kết tủa. Viết phản ứng và tính m1, m2, m3; biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

**Giải:**

**a)** Gọi a=nCyH2y nCzH2z-2 =a và nCxH2x+2=2a trong mỗi phần4a=

a=0,1 mol và 0,2(14x+2)+0,1.14y +0,1(14z-2)=30/3=102x+y+z=7

Do x 1, z>y2 x=1, y=2, z=3

Vậy công thức phân tử các hiđrocacbon là CH4, C2H4, C3H4

**b)** Phản ứng phần 1:

2CH4 + 4O2  2CO2 + 4H2O (1)

C2H4 + 3O2  2CO2 + 2H2O (2)

C3H4 + 4O2  3CO2 + 2H2O (3)

CO2 + Ba(OH)2  BaCO3 + H2O (4)

Ta có: nBaCO3=nCO2=0,7 mol, nH2O=0,8 mol

Vậy m1=197.0,7-(0,7 .44+0,8.18) = 92,7 gam

Phản ứng phần 2:

C2H4 + Br2  C2H4Br2 (5)

C3H4 + 2Br2  C3H4Br4(6)

Vậy m2=28.0,1+40.0,1 = 6,8 gam

Phản ứng phần 3:

2C3H4 + Ag2O  2C3H3Ag + H2O (7)

Vậy m3 = 147.0,1 = 14,7 gam

**Câu 28.**  Đun nóng hỗn hợp khí gồm H2 và anken (CnH2n), xúc tác Ni, theo tỉ lệ mol là 1 : 1, sau một thời gian thu được hỗn hợp khí có tỉ khối so với hiđro là 17,6. Tìm CnH2n, biết hiệu suất phản ứng đạt trên 50%.

**Giải:**

CnH2n + H2  CnH2n + 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ban đầu: | 1 | 1 |  | 0 |
| Pư: | h | h |  |  |
| Sau: | 1-h | 1-h |  | h |



C3H6

**Câu 29.**  Đốt cháy hoàn toàn 0,06 mol hỗn hợp gồm metan, etilen, axetilen trong O2, dẫn toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch Ca(OH)2 dư, thu được 11 gam kết tủa và khối lượng dung dịch trong bình giảm 4,54 gam. Viết các phương trình phản ứng và tính số mol mỗi khí trong hỗn hợp đầu.

**Giải:**

|  |
| --- |
| Gọi x, y, z lần lượt là số mol của metan, etilen và axetilen  CH4 + 2O2 → CO2 + 2H2O (1)  C2H4 + 2O2 → 2CO2 + 2H2O (2)  C2H2 + 2O2 → 2CO2 + H2O (3)  CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3 + H2O (4)  nCO2=nCaCO3=0,11 mol⇒mH2O=11-0,11.44-4,54=1,62 gam hay 0,09 mol |

**Câu 30.** Cho hỗn hợp X gồm axetilen, etilen và metan. Biết rằng đốt cháy 9,6 gam X thì thu được 10,8 gam nước còn 11,2 lít X ở đktc thì phản ứng vừa đủ với dung dịch chứa 100 gam brom.

1. Tính %V các chất trong X.

2. Bằng phương pháp hóa học hãy tách riêng các chất trong X.

**Giải:**

|  |
| --- |
| 1. + Đặt x, y, z lần lượt là số mol C2H2; C2H4; CH4 có trong 9,6 gam X ⇨ số mol C2H2; C2H4; CH4 có trong 11,2 lít X lần lượt là: kx, ky, kz.  + Theo giả thiết ta có: 26x + 28y + 16z = 9,6 (I)  và: kx + ky + kz = 0,5 (II)  + Khi đốt cháy ta có:  C2H2 + 2,5O2  2CO2 + H2O (1)  Mol: x x  C2H4 + 3O2  2CO2 + 2H2O (2)  Mol: y 2y  CH4 + 2O2  CO2 + 2H2O (3)  Mol: z 2z  🖎 Theo (1, 2, 3) và giả thiết ta có: x + 2y + 2z = 0,6 (III)  + Khi phản ứng với nước brom ta có:  C2H2 + 2Br2 → C2H2Br4 (4)  Mol: kx 2kx  C2H4 + Br2 → C2H4Br2  (5)  Mol: ky ky  🖎 Theo (4, 5) và giả thiết ta có: 2kx + ky = 0,625 (IV)  + Lấy (IV) chia (II) được: 3x – y – 5z = 0 (V)  + Giải (I, III, V) được: x = 0,2 mol; y = z = 0,1 mol.  + Vì % số mol = %V nên %V của: C2H2 = 50%; C2H4 = CH4 = 25% |
| 2. Sơ đồ tách:    + Phản ứng xảy ra: CH≡CH + 2AgNO3 + 2NH3 → CAg≡CAg↓ + 2NH4NO3  C2Ag2 + 2HCl → C2H2↑ + 2AgCl↓  CH2=CH2 + Br2 → C2H4Br2  C2H4Br2 + Zn  C2H4 + ZnBr2 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 31.** Xác định các chất hữu cơ A, D, Y, E, G, H, I và viết các phương trình phản ứng (*ghi rõ điều kiện của phản ứng, nếu có*)trong dãy biến hóa sau: |  |

**Giải:**

(1) CH3COONa(r) + NaOH(r) CH4(k) + Na2CO3

(2) CH3- CH2-CH2-CH3 3CH4 + CH3-CH=CH2

(3) 2CH4  C2H2 + 3H2

(4) CH ≡ CH + H2  H2C = CH2

(5) nCH2 = CH2  (-CH2 – CH2 -)n

(6) 2CH ≡ CH  CH2 = CH – C ≡ CH

(7) H2C = CH –CH ≡ CH + H2  H2C = CH – CH = CH2

(8) nH2C = CH – CH = CH2  (- CH2 – CH = CH – CH2 -)n

(9) HC ≡ CH + HCl  H2C = CHCl

(10) nH2C = CHCl  

**Câu 32**. Hiđrocacbon X là chất khí (ở nhiệt độ phòng, 250C). Nhiệt phân hoàn toàn X (trong điều kiện không có oxi) thu được sản phẩm gồm cacbon và hiđro, trong đó thể tích khí hiđro thu được gấp đôi thể tích khí X (đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất). Xác định công thức phân tử và viết công thức cấu tạo mạch hở của X.

**Giải:**

Gọi công thức phân tử của X: CxHy ( x ≤ 4)

CxHy  xC +  H2↑

Theo bài ra ta có  = 2  y= 4.

Vậy X có dạng CxH4

các công thức phân tử thỏa mãn điều kiện X là:

CH4, C2H4, C3H4, C4H4.

- CTCT: CH4; CH2=CH2; CH3-C≡CH; CH2=C=CH2; CH2=CH-C≡CH.

**Câu 33**. Cho 0,448 lít hỗn hợp khí X (đktc) gồm hai hiđrocacbon mạch hở (thuộc các dãy đồng đẳng ankan, anken, ankin) lội từ từ qua bình chứa 0,14 lít dung dịch Br2 0,5M. Sau khi phản ứng hoàn toàn, số mol Br2 giảm đi một nửa và không thấy có khí thoát ra. Mặt khác nếu đốt cháy hoàn toàn 0,448 lít X (đktc), lấy toàn bộ sản phẩm cháy cho hấp thụ hết vào 400 (ml) dung dịch Ba(OH)2 0,1M thu được 5,91 gam kết tủa. Xác định công thức phân tử của hai hiđrocacbon.

**Giải:**

**2.**Ta có  = = 0,02 (mol) ; ban đầu = 0,140,5 = 0,07 (mol

 phản ứng =  = 0,035 (mol);

Vì không có khí thoát ra nên 2 hiđrocacbon không no ( anken; ankin)

mBình Br2 tăng 6,7 gam là khối lượng của 2 hiđrocacbon không no.

Đặt công thức chung của 2 hiđrocacbon là  ( là số liên kết  trung bình)

 +  Br2  

0,02  0,02

Từ phản ứng: = 0,02 = 0,035 mol  1< = 1,75 <2

* 2RH thuộc 2 dãy đồng đẳng khác nhau: 1 an ken, 1 ankin.

Đặt ctpt chung của 2 RH là CnH2n (x mol); CmH2m-2 (y mol)

Từ phản ứng với brom: => x+2y =0,035 (I)

* Tổng số mol 2 khí: x + y = 0,02 (II)

- Phản ứng cháy, theo btnt (C): nCO2 = nx+my (\*)

**TH1**: Nếu Ba(OH)2 dư => nCO2 = nBaCO3 = 0,03mol, theo (\*)=> nx+my=0,03 (III)

Từ (I,II,III) => n+3m = 6; do m2, n2 => Không có n, m thỏa mãn.

**TH2:** Nếu Ba(OH)2 tạo 2 muối: Theo btnt C, Ba:

=> nCO2 = nBaCO3 + 2nBa(HCO3) = nBaCO3 + 2(nBa(OH)2-nBaCO3)

= 0,03+2(0,04-0,03)=0,05 mol; Từ (\*) => nx+my = 0,05 (III)’

Từ (I,II,III’)

* y=0,015; x= 0,005; n+3m = 10 (n2, m2)

+ Với m= 2; n= 4 thì thỏa mãn.

Vậy hai hiđrocacbon đó là: C2H2 và C4H8.

**Câu 34.**  Oxi hóa m gam hợp chất hữu cơ A bằng CuO rồi cho sản phẩm sinh ra gồm CO2 và hơi H2O lần lượt đi qua bình 1 đựng H2SO4 đặc và bình 2 đựng 2 lít Ca(OH)2 0,0225 M. Kết thúc các quá trình người ta thấy khối lượng bình 1 tăng 1,08 gam, bình 2 thu được 2 gam kết tủa và khối lượng CuO giảm 3,2 gam.

Xác định công thức phân tử của A biết MA < 100.

**Giải:**

n(H2O) = 0,06 mol ⇒ n(H) = 0,12 mol

Từ các phản ứng :

CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3 + H2O

2CO2 + Ca(OH)2 → Ca(HCO3)2

với  và  ⇒ n(CO2) bằng 0,02 mol hoặc 0,07 mol.

n(O) tham gia phản ứng bằng 

Vậy số mol O trong A bằng :

Trường hợp 1: nếu số mol CO2 bằng 0,02 mol

n(O) = 0,02mol + 0,06 mol – 0,2 mol < 0 (loại)

Trường hợp 2: nếu số mol CO2 bằng 0,07mol

n(O) = 0,07mol + 0,06 mol – 0,2 mol = 0 mol

⇒ A là hidrocacbon có công thức đơn giản C7H12

Vì MA < 100, nên công thức phân tử của A chính là C7H12

**Câu 35.**  Hỗn hợp khí A gồm 2 hiđrocacbon. Đốt cháy hoàn toàn 1 lít A trong khí oxi thu được 1,6 lít khí CO2 và 1,4 lít hơi nước.

Xác định công thức phân tử các hiđrocacbon có trong hỗn hợp khí A, biết rằng thể tích các khí và hơi nước đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất.

**Giải:**

Đặt công thức chung của các chất trong hỗn hợp là CxHy.

PTHH : CxHy.+ ( x + ) O2  xCO2 + H2O (1)

Từ (1) : thể tích CO2 = x . thể tích CxHy → 1,6 = x.

Do đó A phải chứa 1 chất có số nguyên tử C < 1,6 => A chứa CH4.

Thể tích hơi H2O = . thể tích CxHy → 1,4 =  => y = 2,8

→ Trong A có 1 hidrocacbon có số nguyên tử H < 2,8, chất còn lại chứa 2 nguyên tử H. Đặt công thức là CnH2.

Gọi thể tích của riêng CH4 trong 1 lit A là a lit.

→ Thể tích riêng của CxH2 = 1 – a (lit).

→ y =  = 2,8 → a = 0,4.

→ n =  = 1,6 → n = 2.

Công thức của CnH2 là C2H2 .

Vậy công thức phân tử của các chất trong hỗn hợp A là CH4 và C2H2 .

**Câu 36.** Đốt cháy hoàn toàn 5 lít hỗn hợp khí **X** gồm C2H4 và CnH2n + 2 (n ∈ N\*) cần dùng vừa đủ 23,4 lít O2 (các thể tích khí đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất).

a) Xác định công thức phân tử của CnH2n + 2, biết rằng C­nH2n + 2 chiếm từ 45% đến 50% thể tích của **X**.

b) Cho sơ đồ phản ứng (mỗi mũi tên là một phản ứng) :

CnH2n + 2  **X1**  CH3COOC2H5  **X2**  **X1**

Biết rằng **X1**, **X2** là các hợp chất hữu cơ khác nhau. Hãy viết phương trình hoá học của các phản ứng (ghi rõ điều kiện, nếu có) theo sơ đồ trên.

**Giải:**

a) Đặt  (2,25 ≤ a ≤ 2,5) → 

C2H4 + 3O2 → 2CO2 + 2H2O

(5- a) → 3(5 - a)

CnH2n + 2 + O2 → nCO2 + (n + 1)H2O

a → a

→  → a =  → 2,25 ≤  ≤ 2,5

→ 3,9 ≤ n ≤ 4,15 → n = 4 (C4H10)

b) Các phương trình hoá học :

(1) 2C4H10 + 5O2  4CH3COOH + 2H2O



H2SO4 đặc

(X1)

(2) CH3COOH + C2H5OH CH3COOC2H5 + H2O

(3) CH3COOC2H5 + NaOH  CH3COONa + C2H5OH

(X2)

(4) CH3COONa + HCl → CH3COOH + NaCl

|  |
| --- |
| **Câu 37.** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp **X** gồm hai hiđrocacbon kế tiếp nhau, có công thức tổng quát là CnH2n+2 (), dẫn toàn bộ sản phẩm cháy qua bình đựng nước vôi trong dư thấy khối lượng bình tăng 52,4 gam và tạo thành 70 gam kết tủa.  a. Xác định công thức phân tử hai hiđrocacbon đó.  b. Tính thể tích của **X** (đktc). |

**Giải:**



CO2 + Ca(OH)2 dư   CaCO3↓ + H2O

- Ta có: 

- Theo đề: Khối lượng bình tăng 52,4 gam



- Gọi công thức phân tử chung của hai ankan là  ( > 1)



- Ta có tỉ lệ: (vì đồng đẳng kế tiếp)

**b.**  ⇒ 11,2 (lít)

**Câu 38.**Đốt cháy hoàn toàn 180 ml hỗn hợp khí X gồm hai hiđrocacbon, thu được 800 ml hỗn hợp Y gồm oxi dư, khí cacbonic và hơi nước. Dẫn toàn bộ Y qua lượng dư dung dịch H2SO4 đặc, thu được hỗn hợp khí Z có thể tích giảm 41,25% so với Y. Dẫn toàn bộ lượng Z qua dung dịch Ca(OH)2 dư, thể tích khí thoát ra giảm 44,68% so với Z. Các thể tích khí được đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất. Cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Xác định công thức phân tử của hai hiđrocacbon trong X.

**Giải:**

|  |
| --- |
| H2SO4 chỉ hấp thụ hơi nước: V(H2O) = 41,25x800/100 = 330 ml.  V(Z) = 800- 330 = 470 ml.  Sục Z qua dung dịch Ca(OH)2 thì CO2 bị hấp thụ:  V(CO2) = 44,68x470/100 = 210 ml. |
| Gọi công thức trung bình của 2 hidrocacbon là CxHy.  CxHy → x CO2 + y/2 H2O.  180 210 330  x = 1,17 => Một trong 2 hidrocacbon phải có 1 nguyên tử cacbon trong phân tử: CH4. |
| y/2 = 330/180 = 1,83 => y = 3,67; Số nguyên tử H trong hidrocacbon luôn chẵn.  => Hidrocacbon còn lại phải là CaH2. |
| CaH2 2 0,33  3,67  CH4 4 1,67  => n(CaH2)/n(CH4) = 1/5  => V(CH4)= 150 ml; V(CaH2) = 30 ml.  Bảo toàn cacbon: 30xa + 150 = 210  => a = 2.  Vậy hidrocacbon còn lại là C2H2. |

|  |
| --- |
| **Câu 39.** Dẫn 6,72 lít một hỗn hợp khí gồm hai hiđrocacbon mạch hở (không phải mạch vòng) qua dung dịch brom dư (phản ứng xảy ra hoàn toàn). Sau phản ứng, thấy khối lượng bình đựng dung dịch brom tăng thêm 5,6 gam, đồng thời thoát ra 2,24 lít một chất khí. Mặt khác, nếu đốt cháy toàn bộ 6,72 lít hỗn hợp trên thấy tạo ra 11,2 lít khí CO2 và 10,8 gam H2O. (Các thể tích khí đo ở đktc)   1. Xác định công thức phân tử của hai hiđrocacbon. 2. Tính thành phần % về thể tích mỗi chất trong hỗn hợp. |

**Giải:**

**a.** ; Vkhí không no bị giử lại  = 6,72 – 2,24 = 4,48 (lít)

⇒  

Khối lượng bình brom tăng lên là do khối lượng hiđrocacbon không no bị hấp thụ. Vậy khối lượng mol phân tử của hiđrocacbon là  => Công thức phân tử của một hiđrocacbon là C2H4.

C2H4 + 3O2  2CO2 + 2H2O

0,2 → 0,4 → 0,4 mol

CxHy +   O2  xCO2 + y/2H2O

0,1 → 0,1x → 0,05y mol



**b. **

|  |
| --- |
| **Câu 40.** Đốt cháy hoàn toàn 1 thểtích hỗn hợp khí gồm C2H2và hidrocacbon X sinh ra 2 thểtíchkhí CO2 và 2 thể tích hơi nước (các thể tích khí và hơi đo cùng điều kiện). Xác định công thức phân tử của X. |

**Giải:**

Số nguyên tử cacbon trung bình: . Vậy C2H2 và hidrocacbon X có cùng số nguyên tử cacbon.

Số nguyên tử hidro trung bình: 2 <

Mặt khác số nguyên tử H là số chẵn và số nguyên tử H ≤ 2.số nguyên tử C + 2 → H ≤ 2.2 + 2 = 6

→ số nguyên tử hidro trong X = 6

Vậy hỗn hợp khí gồm axetilen C2H2và hidrocacbon X là etan C2H6

|  |
| --- |
| **Câu 41.** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X gồm C2H6 và C3H6 ở đktc, sau đó cho toàn bộ sản phẩm cháy hấp thu vào 150 gam dung dịch Ba(OH)2 17,1% (dư) thấy khối lượng bình tăng 4,7 gam và trong bình có 13,79 gam kết tủa.  **1.** Tính thành phần phần trăm theo thể tích của mỗi khí có trong hỗn hợp X.  **2.** Tính nồng độ phần trăm của chất tan còn lại trong dung dịch sau khi loại bỏ kết tủa. |

**Giải:**

**1**. Các phương trình hóa học của phản ứng

2C2H6 + 7O2  4CO2 + 6H2O

2C3H6 + 9O2  6CO2 + 6H2O

CO2 + Ba(OH)2  → BaCO3↓ + H2O

Ta có: , 

CO2 + Ba(OH)2 dư  → BaCO3↓  + H2O

0,07 ← 0,07 ← 0,07 mol



Lại có: 

Gọi a và b lần lượt là số mol của C2H6 và C3H6.

2C2H6 + 7O2  4CO2 + 6H2O

a 2a 3a (mol)

2C3H6 + 9O2  6CO2 + 6H2O

b 3b 3b (mol)

Ta có hệ phương trình:



Vậy: 



**2.** Sau khi loại bỏ kết tủa, dung dịch còn lại chứa Ba(OH)2:





Vậy: 

|  |
| --- |
| **Câu 42.** Hỗn hợp X gồm 3 hiđrocacbon (mạch hở, thể khí ở điều kiện thường) có công thức phân tử: CnH2n+2,CmH2m, CkH2k – 2. Đốt cháy hoàn toàn 1,344 lít X (đktc), dẫn toàn bộ sản phẩm cháy lần lượt qua bình (1) đựng H2SO4 đặc dư, bình (2) đựng dung dịch NaOH dư. Sau thí nghiệm, khối lượng bình (1) tăng 2,52 gam; khối lượng bình (2) tăng 7,04 gam. Biết rằng số mol của CkH2k – 2 trong X gấp 3 lần số mol của CnH2n + 2; trong X có 2 chất có số nguyên tử cacbon bằng nhau và bằng số nguyên tử cacbon của chất còn lại. Xác định công thức phân tử của 3 hiđrocacbon trên. |

**Giải:**

Đặt a, b, 3a lần lượt là số mol của CnH2n + 2 (n ≥ 1),CmH2m, CkH2k – 2 do 3 hidrocacbon ở thể khí nên n, m, k ≤ 4

; ; 

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

a na (n+1)a mol

CmH2m + O2  mCO2 + mH2O

b mb mb mol

CkH2k - 2 + O2  kCO2 + (k-1)H2O

3a 3ka 3(k-1)a mol

Ta có:  (1)

 (2)

 (3)

Lấy (2) – (3) ⇒ 

Từ (2) ⇒ 

Trường hợp 1:  ⇒  (loại)

Trường hợp 2:  ⇒ n = k = 2; m = 4

⇒ C2H6, C4H8 và C2H2

Trường hợp 3:  ⇒  (loại)

**Câu 43.** Đốt cháy hoàn toàn x mol hidrocacbon A mạch hở thu được 4x mol H2O. Biết x mol A tác dụng tối đa với x mol Br2. Xác định công thức phân tử và viết công thức cấu tạo của A.

**Giải:**

Gọi công thức tổng quát của hidrocacbon là CnH2n+2-2k với k là số liên pi hoặc số vòng



Công thức cấu tạo của A:

CH2=CH2-CH2-CH3 ; CH3-CH=CH-CH3 ; CH2=C(CH3)-CH3.

|  |
| --- |
| **Câu 44.**  **1**. Hỗn hợp X gồm 2 hidrocacbon A (CnH2n) và B (CmH2m), số nguyên tử cacbon trong B lớn hơn số nguyên tử cacbon trong A. Trong hỗn hợp X, thể tích B chiếm hơn 70% thể tích của hỗn hợp. Đốt cháy hoàn toàn 1,0 thể tích hỗn hợp X cần vửa đủ 4,2 thể tích O2 (các thể tích đo ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất). Tìm công thức phân tử của A, B và viết công thức cấu tạo có thể có của A và B.  **2**. Khí hóa lỏng – khí gas hay còn gọi đầy đủ là khí dầu mỏ hóa lỏng – có thành phần chính là propan (C3H8) và butan (C4H10). Bình thường thì propan và butan là các chất ở dạng khí, nhưng để dễ vận chuyển và sử dụng, người ta nên cho chúng tồn tại ở dạng lỏng. Khí gas không màu, không mùi (nhưng chúng ta vẫn thấy gas có mùi vì chúng đã được cho thêm chất tạo mùi trước khi cung cấp cho người tiêu dùng để dễ dàng phát hiện ra khi có sự cố rò rỉ gas). Mỗi kilogam (kg) khí gas khi được đốt cháy hoàn toàn cung cấp khoảng 12.000 kcal năng lượng, tương đương lượng nhiệt thu được khi đốt cháy hoàn toàn 2 kg than củi. Việc sản sinh ra các loại chất khí NOx, khí độc và tạp chất trong quá trình cháy thấp đã làm cho khí gas trở thành một trong những nguồn nguyên liệu khá thân thiện với môi trường.  Hiện nay, trên thị trường Việt Nam có khí nhiều loại khí gas khác nhau do các hãng cung cấp với tỉ lệ propan : butan khác nhau. Cho rằng gia đình Y đang sử dụng một loại khí gas có tỉ lệ thể tích propan : butan tương ứng là 3 : 7 có tổng khối lượng là 12 kg được nạp vào bình thép chuyên dụng. Hỏi:  **a)** Năng lượng đã tỏa ra trong quá trình đốt cháy hết một bình gas của gia đình Y khoảng bao nhiêu kcal?  **b)** Tính thể tích không khí (đktc) cần thiết để dùng đốt cháy hoàn toàn 1 kg khí gas loại gia đình Y đang sử dụng. |

**Giải:**

**1.**

Gọi công thức chung của A và B là CaH2a

Phương trình hóa học:

2CaH2a + 3aO2  2aCO2 + 2aH2O (1)

(1) → = 

Ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất tỉ lệ số mol bằng tỉ lệ thể tích

→ = ; Mà =  = 4,2

→ = 4,2 → a = 2,8

Mà a là số nguyên tử cacbon trung bình của A và B

→ n < 2,8 < m (số nguyên tử cacbon trong B lớn hơn số nguyên tử cacbon trong A) → n = 2

→ Công thức phân tử của A là C2H4; công thức cấu tạo là CH2=CH2.

Ta có 

→  = 39,2.

→ =  →  =  = →  = 

→  =  ( ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất)

Mà trong hỗn hợp X, B chiếm hơn 70% thể tích hỗn hợp

→ > 70%→  > 70%→ m – 2 < 1,14→ m < 3,14

Mà m > 2,8→ m =3

→ Công thức phân tử của B là C3H8; công thức cấu tạo là CH2=CH2 – CH3

**2.**

**a.** Mỗi kilogam (kg) khí gas khi được đốt cháy hoàn toàn cung cấp khoảng 12.000 kcal năng lượng

→ 12 kg khí gas khi được đốt cháy hết cung cấp khoảng 12.12000 = 144000 (kcal)

→ Năng lượng đã tỏa ra trong quá trình đốt cháy hết một bình gas của gia đình Y khoảng 144000 kcal

**b.** Gọi số mol của propan và butan lần lượt trong bình gas là x, y (mol, x, y>0)

→ 

- Ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất thì tỉ lệ thể tích của chất khí bằng tỉ lệ số mol

→ 

→  → x  . y

Mà = 1 kg = 1000 gam

→ 44x + 58y =1000

→ 44. . y + 58y =1000

→ y =  = 13,01 (mol) → = 13,01 (mol)

→ x =  = 5,58 (mol) →  = 5,58 (mol)

Phương trình hóa học

C3H8 + 5O2  3CO2 + 4H2O (1)

2C4H10 + 13O2  8CO2 + 10H2O (2)

(1,2) →  = 112,465 (mol)

→  = 2519,216 (lít)

→ Vkhông khí = 12596,08 (lít)

**Câu 45.** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp gồm x mol hidro cacbon (X) và y mol hidro cacbon (Y), được 3,52 gam CO2 và 1,62 gam H2O. Biết rằng phân tử (X) và (Y) có cùng số nguyên tử C (đều không quá 4) và . Xác định công thức phân tử của (X) và (Y)?

**Giải:**

; suy ra có một hidro cacbon là ankan có công thức CnH2n+2

Với ; đặt công thức của hidro cacbon còn lại là CnH2n+2-2k

(loại trường hợp cả hai hidro cacbon cùng là ankan vì sẽ tính được số C=8, trái với gợi ý của đề)

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

a na (n+1)a

CnH2n+2-2k + O2  nCO2 + (n+1-k)H2O

b nb (n+1-k)b



Trường hợp: k=1 

Ứng với công thức (X): C3H8 và (Y): C3H6.

Trường hợp: k=2 

Ứng với công thức (X): C2H2; (Y):C2H6

|  |
| --- |
| **Câu 46.** Đốt cháy hoàn toàn m gam một hyđrocacbon A, dẫn toàn bộ sản phẩm cháy lần lượt qua bình 1 đựng H2SO4 đặc dư, bình 2 đựng dung dịch Ca(OH)2 dư. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn người ta thấy:  - Bình 1: Có khối lượng tăng thêm 5,4 gam.  - Bình 2: Có 60 gam kết tủa trắng.  a) Tính m.  b) Xác định công thức phân tử của A biết rằng tỷ khối hơi của A so với heli là 13.  c) Viết công thức cấu tạo mạch hở có thể có ứng với công thức phân tử của A. |

**Giải:**



Gọi công thức phân tử của A là CxHy

CxHy + O2 xCO2 + H2O

Ca(OH)2 dư + CO2 → CaCO3↓ + H2O

0,6 0,6

a) Độ tăng khối lượng bình 1 chính là khối lượng của H2O





Theo bảo toàn nguyên tố C, H: 



b) Công thức đơn giản nhất: CH

Gọi công thức phân tử của A: (CH)n ; 

Vậy công thức phân tử của A là C4H4.

c) Độ bất bão hòa của A là: 

Công thức cấu tạo mạch hở có thể có của A:

 

|  |
| --- |
| **Câu 47.** Cho 3 hiđrocacbon X, Y, Z đều ở thể khí ở nhiệt độ phòng. Khi phân hủy mỗi chất X, Y, Z đều tạo ra C và H2 với thể tích khí H2 luôn gấp 3 lần thể tích hiđrocacbon bị phân hủy. Biết:  - Hỗn hợp khí X và Cl2 (tỉ lệ mol 1:1) khi đưa ra ngoài ánh sáng thì mất màu vàng lục của khí Cl2.  - Đốt cháy 0,1 mol hỗn hợp với tỉ lệ mol bất kỳ của Z và Y luôn thu được 6,72 lít khí CO2 (đktc). Dẫn khí Y qua dung dịch Br2 thấy dung dịch Br2 bị nhạt màu.  Lập luận và xác định công thức cấu tạo của X, Y, Z. Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra. Biết X, Y có cấu tạo mạch hở; Z có cấu tạo mạch vòng. |

**Giải:**

- Công thức của hidrocacbon là CxHy với y ≤ 2x + 2; do chúng ở thể khí nên x ≤ 4.

2CxHy (k)  2xC(r) + yH2(k)

V → 0,5yV (lít)

Theo giả thiết: 0,5yV = 3V → y = 6

Hay số nguyên tử hiđro ở mỗi hidrocacbon = 

- X có 6 nguyên tử H, tác dụng với Cl2 (tỉ lệ mol 1:1) khi đưa ra ngoài ánh sáng, vậy X là etan C2H6

CTCT của X: CH3 – CH3



Số nguyên tử cacbon trong Y, Z = ; mặt khác số nguyên tử H trong Y, Z là 6 nên

công thức phân tử của Y, Z là C3H6

- Y mạch hở, Y làm mất màu dung dịch Br2 ⇒ CTCT của Y là CH2 = CH – CH3

- Z có cấu tạo mạch vòng ⇒ CTCT của Z là

**Câu 48.** Hỗn hợp X gồm metan và một anken ( CnH2n ). Tỉ khối của X so với H2 bằng 13. Đốt cháy hoàn toàn 1,04 gam hỗn hợp X rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy qua bình đựng dung dịch Ca(OH)2 dư thu được 7 gam kết tủa và khối lượng dung dịch giảm 2,12 gam so với khối lượng dung dịch Ca(OH)2 ban đầu. Xác định công thức phân tử và công thức cấu tạo của anken trên.

**Giải:**



Gọi a, b lần lượt là số mol của metan và anken, các phản ứng hóa học xảy ra:

CH4 + 2O2  CO2 + 2H2O ( 1 )

a a 2a mol

CnH2n + 1,5nO2  nCO2 + nH2O ( 2 )

b n.b nb mol

CO2 + Ca(OH)2 dưCaCO3+ H2O ( 3 )

a + nb a + n.b mol

  = 0,07.44 = 3,08 ( gam ).

⇔ =1,8 (gam) = 0,1 mol.

Ta có hệ:

 .

Vậy công thức phân tử anken là C4H8

Công thức cấu tạo có thể có của anken:

CH2=CH-CH2-CH3; CH3-CH=CH-CH3;

|  |
| --- |
| **Câu 49.** Trong một bình kín chứa hỗn hợp gồm hidrocacbon X mạch hở (thể tích khí ở điều kiện thường) và 0,06 mol O2 (lấy dư), bật tia lửa điện để đốt cháy hoàn toàn X. Cho toàn bộ hỗn hợp sau phản ứng đi qua bình đựng 3,5 lít dung dịch Ca(OH)2 0,01M, thu được 3 gam kết tủa và thoát ra một khí duy nhất có thể tích 0,224 lít (ở đktc). Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn, nước bị ngưng tụ khi cho qua dung dịch.  Xác định công thức phân tử của X. |

**Giải:**

Đặt công thức phân tử của hidrocacbon X là CxHy 

CxHy + O2  xCO2 + H2O (1)

Khí thoát ra là oxi dư :  

Ta có : 

Nhận thấy có hai 2 trường hợp xảy ra

*Trường hợp 1:* Ca(OH)2 dư

CO2 + Ca(OH)2(dư)  CaCO3 + H2O (2)

0,03 ← 0,03 ← 0,03 mol

Ta có: 

Theo PTHH (1): 

Công thức phân tử của X là (C3H8)n. Ta có:  vậy nghiệm duy nhất n = 1.

=> CTPT: C3H8

*Trường hợp 2:* Ca(OH)2 hết, sản phẩm gồm có 2 muối

CO2 + Ca(OH)2  CaCO3 + H2O (3)

0,03 ← 0,03 ← 0,03 mol

2CO2  + Ca(OH)2  Ca(HCO3)2 (4)

0,01 ← (0,035-0,03) → 0,005 mol

Theo PTHH (3) và (4): 

Theo PTHH (1): 

Công thức phân tử: (CH)n

Kết hợp với điều kiện: , ta có công thức phân tử của X có thể là C2H2, C4H4

Vậy X là C3H8 (CH3-CH2-CH3) hoặc C2H2 (CH≡CH) hoặc C4H4 (CH≡C-CH=CH2; CH2=C=C=CH2)

**Câu 50:** Hỗn hợp A gồm C3H4 và hai hiđrocacbon X, Y có công thức phân tử lần lượt là CnH2n, CmH2m. Phân tử khối của X và Y hơn kém nhau 14 (MX < MY). Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp A thu được 5,824 lít (đktc) khí CO2 và 3,42 gam H2O. Mặt khác, m gam hỗn hợp A tác dụng tối đa với 320 ml dung dịch Br2 0,5M. Xác định công thức phân tử của X, Y (biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn). Viết công thức cấu tạo và gọi tên các hiđrocacbon (biết C3H4, X, Y đều mạch hở).

**Giải:**

- Theo đề ra, ta có: 

- Vì phân tử khối của X và Y hơn kém nhau 14 ⇒ X, Y là đồng đẳng kế tiếp

- Gọi số nguyên tử cacbon trung bình của 2 hiđrocacbon X, Y là  (2 ≤ n <  < m = n+1)

Công thức chung của 2 hiđrocacbon X, Y là 

- Phương trình đốt cháy A:

C3H4 + 4O2 → 3CO2 + 2H2O (1)

x mol → 3x → 2x

 + O2 → CO2 + H2O (2)

y mol →  → 

Theo (1) và (2): 

 

- A tác dụng với dung dịch Br2:

C3H4 + 2Br2 → C3H4Br4 (3)

x → 2x mol

 + Br2 →  (4)

y → y mol



Từ (I) (II)  

Vậy X là C2H4; Y là C3H6

- Công thức cấu tạo của các hiđrocacbon là:

CHC-CH3(propin; metylaxetilen);

CH2=C=CH2 (propađien; anlen);

CH2=CH2(etilen; eten); CH2=CH-CH3 (propilen; propen)