**CHUYÊN ĐỀ 16**

**Câu 1.** *(3,0 điểm)*

1. A và B là hai hợp chất hữu cơ chứa vòng benzen có công thức phân tử lần lượt là C8H10 và C8H8.

a. Viết công thức cấu tạo có thể có của A và B.

b. Viết phương trình hóa học dưới dạng công thức cấu tạo xảy ra (nếu có) khi cho A và B lần lượt tác dụng với H2 dư (Ni, to); dung dịch brom.

2. Hỗn hợp khí A gồm 0,2 mol axetilen; 0,6 mol hiđro; 0,1 mol vinylaxetilen (CH≡ C-CH=CH2, có tính chất tương tự axetilen và etilen). Nung nóng hỗn hợp A một thời gian với xúc tác Ni, thu được hỗn hợp B có tỉ khối hơi so với hỗn hợp A là 1,5. Nếu cho 0,15 mol hỗn hợp B sục từ từ vào dung dịch brom (dư) thì có m gam brom tham gia phản ứng. Tính giá trị của m.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 1**  **(3,0 đ)** | 1. a. Công thức cấu tạo của C8H10 là :    Công thức cấu tạo của C8H8 là :  b. Phản ứng với H2: Cả A và B đều phản ứng (5 phương trình hóa học)  Phản ứng với dung dịch nước brom: chỉ có B phản ứng (1 phương trình hóa học)  2. Ta có nA = 0,1 + 0,2 + 0,6 = 0,9 mol  Theo định luật bảo toàn khối lượng :  mA = mB  → nA. = nB.  →  Theo bài ra :  → nB = 0,6 mol  →  = nA – nB = 0,9 – 0,6 = 0,3 mol  Vì phản ứng của hiđrocacbon với H2 và với Br2 có tỉ lệ mol giống nhau nên có thể coi H2 và Br2 là X2.  Theo bài ra sản phẩm cuối cùng là các hợp chất hữu cơ trong phân tử chỉ chứa liên kết đơn, ta có phương trình phản ứng:  CH≡ C-CH=CH2 + 3X2 → CHX2-CX2-CHX-CH2X  mol 0,1 0,3  CH≡ CH + 2X2 → CHX2 - CHX2  mol 0,2 0,4  Ta có : + = = 0,3 + 0,4 = 0,7 mol  → = 0,7 – 0,3 = 0,4 mol  → số mol Br2 phản ứng với 0,15 mol hỗn hợp B là:  Vậy khối lượng brom tham gia phản ứng với 0,15 mol hỗn hợp B là:  (gam) | 1 điểm  1 điểm  0,5 điểm  0,5 điểm |

**Câu 2 (2 điểm):** A là hỗn hợp khí (ở điều kiện tiêu chuẩn) gồm ba hidrocacbon (X, Y, Z) có dạng công thức là CnH2n+2  hoặc CnH2n  ( có số nguyên tử C  4). Trong đó có hai chất có số mol bằng nhau.

Cho 2,24 lít hỗn hợp khí A vào bình kín chứa 6,72 lít O2 ở điều kiện tiêu chuẩn rồi bật tia lửa điện để các phản ứng xảy ra hoàn toàn ( giả sử phản ứng cháy chỉ tạo ra CO2 và H2O). Dẫn toàn bộ sản phẩm cháy lần lượt qua bình 1 đựng H2SO4đặc rồi bình 2 đựng dung dịch Ca(OH)2 dư. Thấy khối lượng bình 1 tăng 4,14 gam và bình 2 có 14 gam kết tủa.

1. Tính khối lượng hỗn hợp khí A ban đầu?
2. Xác định công thức phân tử của X, Y, Z?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a | Theo bài ra ta có: nA =  Khi đốt cháy phản ứng xảy ra hoàn toàn hỗn hợp ma chỉ thu được CO2 và H2O, giả sử CTTQ ba H-C là CxHy  PTHH: CxHy + ( x + )O2  xCO2 + H2O  Cho toàn bộ sản phẩm qua bình 1 đựng H2SO4 đặc sau đó qua bình 2 đựng dung dịch Ca(OH)2 dư thì H2O hấp thụ vào H2SO4 đặc.    CO2 hấp thụ vào bình Ca(OH)2 dư tạo kết tủa CaCO3 theo PT  CO2 + Ca(OH)2   CaCO3  + H2O  Ta có:  Áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố O cho phản ứng    Vậy oxi dư, hỗn hợp H-C cháy hoàn toàn.  mhỗn hợp H-C = mC + mH = 0,14.12 + 0,23.2 = 2,14 (gam) | 0.75đ |
| b | Ta có: MTB của hỗn hợp A= .Vậy trong hỗn hợp A cómột H-C là CH4.giả sử là X có mol là a ( a>0)  Khi đốt dạng tổng quát có thể có 2 phương trình sau:  CnH2n +2  + nCO2 + (n +1)H2O (1)  CmH2m  + mCO2 + mH2O (2)  Nhận thấy theo PT 1 :  PT 2:  Vậy    **Trường hợp 1**: Nếu Y và Z cùng dạng CmH2m có số lần lượt là b và c ( b, c>0)  a = 0,09; b + c = 0,01  Vậy số mol CO2 = 0,09 + 0,01m = 0,14  m = 6 ( loại)  **Trường hợp 2:** Vậy X ( CH4), Y (Cn H2n+2), Z ( CmH2m) với 2 n, m 4.  a + b = 0,09.  c = 0,01  Vậy số mol CO2 = a + nb + 0,01m = 0,14  Vì 2 chất có số mol bằng nhau:  **Nếu:** a = b =  Ta có: 0,045 + 0,045n +0,01m = 0,14  4,5n + m = 9,5 (loại vì m 2  n <2)  **Nếu:** a = c = 0,01(mol).  b = 0,09 – 0,01 = 0,08 (mol)  Ta có: 0,01 + 0,08n + 0,01m = 0,14  8n + m = 13 ( loại vì n < 2)  **Nếu:** b = c = 0,01  a = 0,09 – 0,01 = 0,08 (mol)  Ta có: 0,08 + 0,01n + 0,01m = 0,14  n + m = 6  khí đó   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **n** | 2 | 3 | 4 | | **m** | 4 | 3 | 2 |   Vậy 3 H-C có thể là: CH4; C2H6; C4H8  hoặc CH4; C3H8; C3H6  hoặc CH4; C4H10; C2H4 | 0.5đ  0.25đ  0.25đ  0.25đ |

**Câu 3.** *(3,0 điểm)*

Hỗn hợp A gồm hai hiđrocacbon mạch hở: CnH2n (n ≥ 2) và CmH2m-2 (m ≥ 2).

1. Tính thành phần phần trăm theo số mol mỗi chất trong hỗn hợp A, biết rằng 100 ml hỗn hợp này phản ứng tối đa với 160 ml H2 (Ni, t0). Các khí đo ở cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất.

2. Nếu đem đốt cháy hoàn toàn một lượng hỗn hợp A rồi hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy bằng nước vôi trong, thu được 50 gam kết tủa và một dung dịch có khối lượng giảm 9,12 gam so với dung dịch nước vôi trong ban đầu và khi thêm vào dung dịch này một lượng dung dịch NaOH dư lại thu được thêm 10 gam kết tủa nữa. Tìm công thức phân tử và viết công thức cấu tạo của hai hiđrocacbon trong hỗn hợp A.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Câu 3**  **(3,0 đ)** | 1. Vì các khí đo ở cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất do đó tỉ lệ về số mol của các chất bang tỉ lệ về thể tích.  Gọi x, y lần lượt là thể tích của CnH2n và CmH2m-2  Phương trình hóa học tổng quát:  CnH2n + H2 → CnH2n + 2  ml x x  CmH2m - 2 + 2H2 → CmH2m + 2  ml y 2y  Theo bài ra ta có: x + y = 100 (1’)  x + 2y = 160 (2’)  Từ (1’) và (2’) → x = 40; y = 60  Thành phần phần trăm theo số mol của mỗi chất trong hỗn hợp A là:  %nCnH2n = .100% = 40% và %nCmH2m-2 = .100% = 60%  2. Gọi a, b lần lượt là số mol của CnH2n và CmH2m-2.  Khi đó ta luôn có: =  → 3a – 2b = 0 (3’)  Phương trình hóa học xảy ra khi đốt cháy hỗn hợp A:  CnH2n +  O2 → nCO2 + nH2O (1)  mol a na na    CmH2m-2 +  O2 → mCO2 + (m-1)H2O (2)  mol b bm (m-1)b  Số mol CaCO3 ở phản ứng (3) là : nCaCO3 = 50 : 100 = 0,5 mol  Số mol CaCO3 ở phản ứng (5) là : nCaCO3 = 100 : 100 = 0,1 mol  CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3 + H2O (3)  2CO2 + Ca(OH)2 → Ca(HCO3)2 (4)  Ca(HCO3)2 + 2NaOH → CaCO3 + Na2CO3 + 2H2O (5)  Từ phản ứng (3) ta có: nCO2 = nCaCO3  = 0,5 (mol)  Từ phản ứng (4) và (5) ta có: nCO2 = 2nCaCO3  = 0,2 (mol)  Tổng số mol của khí CO2 là : 0,5 + 0,2 = 0,7 (mol)  Theo bài rat a có :  Độ giảm khối lượng của dung dịch = mCaCO3 ở pu (3) – (mCO2 + mH2O)  → 9,12 = 50 – (0,7.44 + 18.nH2O) → nH2O = 0,56 (mol)  Theo phản ứng (1), (2) ta có:  nCO2 = an + bm = 0,7 (4’)  nH2O = an + b(m – 1) = 0,56 (5’)  Từ (3’), (4’), (5’) ta có : b = 0,14; a =  → 2n + 3m = 15     |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | m | 2 | 3 | 4 | 5 | | n | 4,5 (loại) | 3 | 1,5(loại) | 0(loại) |   Vậy công thức phân tử của hai hiđrocacbon là : C3H6 và C3H4  Công thức cấu tạo C3H6 là : CH2=CH–CH3  Công thức cấu tạo C3H4 là : CH≡C–CH3 hoặc CH2=C=CH2 | 1,0 điểm  1,0 điểm  1,0 điểm |

**Câu 4** (4,0 điểm).

1/ Viết phương trình hóa học (ở dạng công thức cấu tạo thu gọn) thực hiện các biến hóa theo sơ đồ sau:

(1)

(2)

Axetilen Etilen Etan

(8)

(5)

(3)

(7)

(6)

(4)

P.V.C Vinylclorua ĐicloEtan Etylclorua

2/ Cho vào bình kín hỗn hợp cùng số mol C5H12 và Cl2 tạo điều kiện để phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được sản phẩm hữu cơ mà trong mỗi phân tử chỉ chứa một nguyên tử Clo. Viết các công thức cấu tạo có thể có của các sản phẩm hữu cơ đó.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1) Các ptpư:    HCCH + H2 H2C = CH2 (1)    H2C = CH2 + H2 H3C – CH3 (2)    HCCH + HCl H2C = CHCl (3)    n(H2C = CHCl) [H2C - CHCl]n (4)  H2C = CH2 + Cl2 ClH2C – CH2Cl (5)    H2C = CHCl + HCl ClH2C – CH2Cl (6)    H3C – CH3 + Cl2 CH3 – CH2Cl + HCl (7)  H2C = CH2 + HCl CH3 – CH2Cl (8) | Mỗi pthh cho 0,25 |
|  | 2) Các công thức cấu tạo có thể có của các sản phẩm hữu cơ là:  CH3 – CH2 – CH2 – CH2 – CH2Cl  CH3 – CH2 – CH2 – CHCl– CH3  CH3 – CH2 – CHCl – CH2 – CH3 CH2Cl – CH2 – CH– CH3        CH3 – CH2 – CH– CH2Cl        CH3 – CHCl – CH– CH3        CH3 – CH2 – CCl– CH3 CH3 – C– CH2Cl | Mỗi ctct cho 0,25 |
|  | **Câu 5** (3,0 điểm).  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. |  |
|  | Các phương trình hoá học:  to  2C2H2 + 5O2 4CO2 + 2H2O (1)  to  2C3H6 + 9O2 46CO2 + 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) | 0,5 |
|  | = 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 (\*) | 0,5 |
|  | 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) | 0,5 |
|  | 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) (\*\*) | 0,5 |
|  | 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) | 0,5 |
|  | 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) | 0,5 |
|  | *Lưu ý bài V:*  *Nếu trong bài học sinh xét C3H6 là mạch vòng:*  *- Không có phản ứng (7) sai không trừ điểm.*  *- Có phản ứng (7)  đúng đáp số vẫn không cho thêm điểm.* |  |