**BÀI TẬP TỔNG HỢP VỀ HYDROCARBON**

**(Nội dung về Alkane và alkene)**

**I. CÁC PHẢN ỨNG DẠNG TỔNG QUÁT**

**\* Gọi CT chung của các hydrocacbon là** ()

**- Phản ứng đốt cháy: **

+ Nếu:  hydrocarbon no → CTTQ:  (Alkane)

+ Nếu:  hydrocarbon không no chứa 1 liên kết π → CTTQ:  (Alkene)

***- Đối với dãy đồng đẳng có n hydrocarbon kế tiếp: Có phân tử khối lần lượt M1, M2, …Mn***

***→ ***

***→ Hỗn hợp n hydrocarbon đồng đẳng tạo thành 1 cấp số cộng***

******

***⇨ Khi dẫn sản phẩm cháy qua bình đựng Ba(OH)2 hoặc Ca(OH)2.***

+ Khối lượng bình tăng: 

+ Khối lượng dung dịch giảm: 

- Phản ứng cộng của alkene với H2 và Br2



+ Nếu phản ứng hoàn toàn: 

+ Nếu hiệu suất phản ứng < 100% → 

**II. BÀI TẬP VẬN DỤNG**

**Bài 1:** Cho hỗn hợp X gồm 0,1 mol C2H4 và 0,1 mol CH4 qua 100 gam dung dịch Br2 thấy thoát ra hỗn hợp khí Y có tỉ khối so với H2 là 9,2. Tính nồng độ phần trăm của dung dịch Br2.

**Bài 2:** Hỗn hợp X gồm hai alkene có tỉ khối so với H2 bằng 16,625. Lấy hỗn hợp Y chứa 26,6 gam X và 2 gam H2. Cho Y vào bình kín có dung tích V lít (ở đkc) có chứa Ni xúc tác. Nung bình một thời gian thu được hỗn hợp Z có tỉ khối so với H2 bằng 143/14. Biết hiệu suất phản ứng hydro hoá của các alkene bằng nhau. Tính hiệu suất phản ứng.

**Bài 3**. Cho hỗn hợp **A** gồm 3 hydrocarbon mạch hở **A1, A2, A3** có công thức phân tử lần lượt là CxHy; C3xHy+2; C2xHy+2. Khi đốt cháy hoàn toàn **A1**, thu được thể tích hơi H2O gấp đôi thể tích khí CO2 ở cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất. Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo của **A1, A2 và A3**. Cho biết phản ứng hóa học đặc trưng của A2 và giải thích.

**Bài 4.** Đốt cháy hoàn toàn một hydrocarbon (X), dẫn toàn bộ sản phẩm cháy vào 250 ml dung dịch Ba(OH)2 0,2M sau phản ứng thu được 7,88 gam kết tủa và khối lượng dung dịch giảm đi 5,4 gam so với dung dịch ban đầu. Cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Xác định công thức phân tử của X, biết MX < 30 (g/mol).

**Bài 5.** Dẫn 7,437 lít một hỗn hợp khí gồm hai hydrocarbon mạch hở (không phải mạch vòng) qua dung dịch bromine dư (phản ứng xảy ra hoàn toàn). Sau phản ứng, thấy khối lượng bình đựng dung dịch bromine tăng thêm 5,6 gam, đồng thời thoát ra 2,479 lít một chất khí. Mặt khác, nếu đốt cháy toàn bộ 7,437 lít hỗn hợp trên thấy tạo ra 12,395 lít khí CO2 và 10,8 gam H2O. (Các thể tích khí đo ở đkc).

**a.** Xác định công thức phân tử của hai hydrocarbon.

**b.** Tính thành phần % về thể tích mỗi chất trong hỗn hợp.

**Bài 6.** Cho 3 hydrocarbon 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 hydrocarbon 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 7,437 lít khí CO2 (đkc). 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.

**Bài 7.** Hỗn hợp khí **E** gồm H2, CnH2n+2, CmH2m (n = m +1). Cho 0,5 mol **E** vào bình kín có xúc tác Ni, đun nóng, sau một thời gian thu được 0,48 mol hỗn hợp khí **T** gồm 4 chất. Đốt cháy hoàn toàn 0,48 mol hỗn hợp **T** cần 1,475 mol khí O2 (đkc) thu được khí CO2 và 18,9 gam H2O.

a. Tính phần trăm khối lượng của CnH2n+2 trong hỗn hợp **E.**

b. Tính hiệu suất của phản ứng cộng H2.

**Bài 8.** Hỗn hợp khí X (ở điều kiện thường) gồm 5 hydrocarbon, mạch hở, không phân nhánh. Sục a mol X vào dung dịch bromine dư, thấy có 12 gam bromine phản ứng và thoát ra hỗn hợp khí Y gồm 3 chất. Đốt cháy hoàn toàn Y thu được 8,6765 lít CO2 (đkc) và 9,45 gam nước. Nếu đốt cháy hoàn toàn a mol X rồi dẫn toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch Ba(OH)2 dư thì thu được 108,35 gam kết tủa và khối lượng dung dịch sau phản ứng giảm 71,1 gam so với dung dịch Ba(OH)2 ban đầu.

**a)** Xác định công thức phân tử của các hydrocarbon có trong Y.

**b)** Xác định công thức cấu tạo của 2 hydrocarbon đã phản ứng với dung dịch bromine (biết tỉ lệ số mol của 2 hydrocarbon đó bằng 1: 2).

**Bài 9.** Đốt cháy hoàn toàn 7,437 lít khí (đkc) hỗn hợp **M** gồm 2 hydrocarbon có các công thức tổng quát là CnH2n+2; CmH2m (đều là chất khí ở điều kiện thường), thu được 22 gam khí CO2 và 10,8 gam H2O.

**a.** Tính khối lượng hỗn hợp **M** đã bị đốt cháy và phần trăm về thể tích của mỗi hydrocarbon trong hỗn hợp **M**.

**b.** Xác định công thức phân tử của 2 hydrocarbon.

**c.** Thêm 4,958 lít khí H2 vào 7,437 lít hỗn hợp khí **M**, ta thu được hỗn hợp khí **X**. Nung **X** một thời gian (có nikel xúc tác) thu được hỗn hợp khí **Y** có tỉ khối so với khí H2 là 9,5. Nếu dẫn từ từ toàn bộ **Y** vào dung dịch Br2 (trong dung môi CCl4, dư) thấy có m gam Br2 tham gia phản ứng (các khí đo ở đkc). Tính giá trị m.

**Bài 10.** Các hydrocarbon A, B đều có phân tử khối bằng 56 (g/mol) và biết rằng:

- A phản ứng hoàn toàn với H2 (Ni, to) hoặc Br2 (trong dung dịch) hoặc HCl đều chỉ tạo 1 sản phẩm hữu cơ

- B phản ứng hoàn toàn với H2 (Ni, to) chỉ tạo 1 sản phẩm hữu cơ với mạch cacbon có phân nhánh.

Hãy xác định công thức cấu tạo đúng của các hydrocarbon A, B và viết phương trình hóa học minh họa

**Bài 11:** Đốt cháy hoàn toàn 4,0 g một hỗn hợp hai hydrocarbon X liên tiếp, cùng dãy đồng đẳng. Dẫn toàn bộ sản phẩm cháy qua bình đựng H2SO4 đặc và bình đựng dung dịch KOH dư. Thấy khối lượng các bình tăng lần lượt là 5,4 g và 8,8 g. Xác định công thức phân tử của hai hydrocarbon trong X? Tính số mol từng khí trong hỗn hợp?

**Bài 12:** Đốt cháy hoàn toàn 3,48 gam một hydrocarbon X (chất khí ở điều kiện thường), đem toàn bộ sản phẩm cháy hấp thụ hết vào bình đựng dung dịch Ba(OH)2. Sau các phản ứng thu được 29,55 gam kết tủa và khối lượng dung dịch giảm bớt 13,59 gam. Công thức phân tử của X là:

**Bài 13.** Đốt cháy hoàn toàn 4,958 lít (đkc) một hydrocarbon **A**, sau đó dẫn toàn bộ sản phẩm cháy qua 200 ml dung dịch Ca(OH)2 2,5 M thì thu được 40 gam kết tủa, đồng thời thấy khối lượng dung dịch Ca(OH)2 giảm 2,8 gam. Xác định công thức phân tử và viết các công thức cấu tạo của **A**.

**Bài 14.** Dẫn 7,437 lít một hỗn hợp khí gồm hai hydrocarbon mạch hở qua dung dịch bromine dư sao cho phản ứng xảy ra hoàn toàn. Sau thí nghiệm, thấy khối lượng bình đựng dung dịch bromine tăng thêm 5,6 gam, đồng thời thoát ra 2,479 lít một chất khí.

Mặt khác, nếu đốt cháy toàn bộ 7,437 lít hỗn hợp trên thấy tạo ra 22 gam khí CO2 và 10,8 gam H2O. Biết các thể tích khí đo ở đkc.

a. Xác định công thức phân tử của hai hydrocarbon.

b. Tính thành phần phần trăm theo thể tích của mỗi chất trong hỗn hợp.

c. Dẫn toàn bộ hai hydrocarbon trên tác dụng với nước có axit sunfuric làm xúc tác, thu được 2,76 gam ethylic alcohol. Hãy tính hiệu suất phản ứng cộng nước.

**Bài 15.** Hydrocarbon M là chất khí ở điều kiện thường, có tỷ khối đối với metan bằng 3,625. M tham gia các phản ứng hóa học theo sơ đồ sau:

(1) M + O2  N + H2O

(2) M  P + Q

(3) N + NaOH (đặc, dư)  P + … + …

Xác định M, N, P và hoàn thành sơ đồ chuyển đổi hóa học trên.

**Bài 16*.*** Cho 7,437 lít hỗn hợp khí gồm một hydrocarbon X (trong phân tử chỉ chứa liên kết đơn, mạch hở) và một hydrocarbon Y (trong phân tử ngoài các liên kết đơn chỉ có một liên kết đôi) đi qua dung dịch Bromine dư thấy khối lượng bình bromine tăng 4,2 gam và thoát ra 4,958 lít khí. Đốt cháy khí thoát ra thu được 9,916 lít khí CO2. Xác định công thức phân tử của các hydrocarbon, biết thể tích các khí đo ở đkc.

**Bài 17.** Hỗn hợp gồm hydrocarbon X và oxygen có tỉ lệ số mol tương ứng là 1:10. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp trên thu được hỗn hợp khí Y. Cho Y qua dung dịch H2SO4 đặc, thu được hỗn hợp khí Z có tỉ khối đối với hydrogen bằng 19. Công thức phân tử của X là ?

**Bài 18**. Chia 9,84 gam hỗn hợp khí X gồm Ethylene và 1 hydrocarbon mạch hở A thành hai phần bằng nhau.

Dẫn phần I qua dung dịch bromine dư, sau khi phản ứng kết thúc có V lít khí A thoát ra (đkc), khối lượng bromine 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. Xác định công thức phân tử của A và tính giá trị của m và V.

**Bài 19**. Chia m gam hỗn hợp khí A gồm 4 hydrocarbon mạch hở thành 2 phần bằng nhau:

- Phần I tác dụng vừa đủ với 100 ml dung dịch Br2 0,5M; hỗn hợp khí B thoát ra khỏi dung dịch Br2 gồm 2 hydrocarbon được đốt cháy hết thu được 6,1975 lít CO2(đkc) và 8,1 gam nước.

- Để đốt cháy hết phần II cần dùng vừa đủ 15,8656 lít khí O2 (đkc) thu được 15,84 gam CO2.

a) Tính giá trị của m.

b) Tính tỉ khối của hỗn hợp khí A đối với khí H2 và xác định công thức phân tử của 2 hydrocarbon trong B, biết rằng hai chất này có phân tử khối hơn kém nhau 28 amu.

c)Xác định công thức phân tử của 2 hydrocarbon đã phản ứng với dung dịch Br2, biết chất có phân tử khối lớn hơn chiếm trên 10% về thể tích hỗn hợp.

**Bài 20**. Một hỗn hợp A gồm bốn hydrocarbon mạch hở. Khi cho ***m*** gam hỗn hợp A tác dụng với 175 ml dung dịch Br2 0,2 M thì vừa đủ và còn lại hỗn hợp B gồm hai hydrocarbon có phân tử hơn kém nhau một nguyên tử cacbon.

Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp B thu được 3,4706 lít khí CO2 và 4,572 g nước. Nếu đốt cháy ***m*** gam hỗn hợp A thu được 5,4538 lít CO2 và 6,012 gam nước.

Biết rằng trong hỗn hợp hai chất phản ứng với dung dịch bromine thì hydrocarbon có khối lượng mol nhỏ hơn chiếm trên 90% về số mol. Tìm công thức phân tử, viết các công thức cấu tạo của các chất có trong hỗn hợp A.

**Bài 21**. Cho hỗn hợp X gồm 3 hydrocarbon A, B, C mạch hở, thể khí *(ở điều kiện thường).* Trong phân tử mỗi chất có thể chứa không quá một liên kết đôi, trong đó có 2 chất với thành phần phần trăm thể tích bằng nhau. Trộn m gam hỗn hợp X với 2,9748 lít O2 thu được 3,4706 lít hỗn hợp khí Y *(các thể tích khí đều đo ở đkc).* Đốt cháy hoàn toàm hỗn hợp Y, rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy sục từ từ vào dung dịch Ca(OH)2 0,02M, thu được 2,0 gam kết tủa và khối lượng dung dịch giảm đi 0,188 gam. Đun nóng dung dịch này lại thu thêm 0,2 gam kết tủa nữa *(Cho biết các phản ứng hoá học đều xảy ra hoàn toàn).*

**1)** Tính m và thể tích dung dịch Ca(OH)2 đã dùng.

**2)** Tìm công thức phân tử của 3 hydrocarbon.

**3)** Tính thành phần % thể tích của mỗi hydrocarbon trong hỗn hợp X.

**Bài 22**. Hỗn hợp X gồm một số hydrocarbon kế tiếp nhau trong dãy đồng đẳng và có tổng phân tử khối bằng 252 amu. Xác định công thức phân tử của các hydrocarbon trên. Biết phân tử khối của chất lớn nhất gấp đôi phân tử khối của chất nhỏ nhất.

**Bài 23.** Hỗn hợp X gồm x mol alkane A và y mol alkene B (A, B đều là chất khí ở điêu kiện thường;

x > 5,4y). Cho X tác dụng với 5,2059 lít H2 (đkc) có xúc tác Ni, nung nóng, thu được hỗn hợp Y gồm 3 khí. Đốt cháy hoàn toàn Y, thu được hỗn hợp Z gồm CO2 và H2O. Hấp thụ hoàn bộ Z vào bình đựng lượng dư dung dịch Ca(OH)2, thấy khối lượng bình tăng 16,2 gam và có 18 gam kết tủa. Xác định công thức phân tử của A, B và tính thành phần phần trăm theo khối lượng của các chất trong Y.

**Bài 24**: Cho hỗn hợp khí A gồm 3 hydrocarbon 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 hydrogen là 19. Tính tỉ khối của A với hydrogen.

**Bài 25:** Trong bình kín chứa hỗn hợp khí A gồm 0,3 mol C2H4 và 0,2 mol H2 (đkc) có ít bột Ni làm 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 22 gam. Hãy tính hiệu suất của phản ứng xảy ra. Sục toàn bộ hỗn hợp khí B vào bình chứa dung dịch nước bromine thì tổng khối lượng bình chứa dung dịch nước bromine có thể tăng lên tối đa là bao nhiêu?

**Bài 26:** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp khí X gồm hydrocarbon B và oxygen dư, thu được hỗn hợp khí Y, làm lạnh hỗn hợp khí Y, thu hỗn hợp khí Z có thể tích bằng 50% thể tích 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.

**Bài 27**

**a.** Đốt cháy hoàn toàn 4,872 gam một hydrocarbon 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.

**b.** 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).

**Bài 28.** Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp **X** gồm hai hydrocarbon 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 hydrocarbon đó.

b. Tính thể tích của **X** (đkc).

**Bài 29.** Hỗn hợp X gồm 2 hydrocarbon A (CnH2n) và B (CmH2m), số nguyên tử carbon trong B lớn hơn số nguyên tử carbon 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.

**Bài 30.** Hỗn hợp X gồm methane và một alkene (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 alkene trên.

**Bài 31.** Đốt cháy hoàn toàn 0,03 mol hỗn hợp X gồm hai hidrocacbon mạch hở A và B có cùng số nguyên tử H trong phân tử, số nguyên tử C của mỗi chất không vượt quá 4, mỗi chất có thể chứa tối đa một liên kết đôi. Dẫn sản phẩm cháy sinh ra lần lượt qua bình (1) đựng 51,3 gam dung dịch H2SO4 98% rồi bình (2) chứa 10 lít dung dịch Ca(OH)2 0,012M. Sau khi các phản ứng kết thúc thấy dung dịch H2SO4 trong bình (1) có nồng độ 95% và dung dịch trong bình (2) có nồng độ 0,004M.

a) Tìm công thức phân tử của A, B và số mol mỗi chất trong X.

b) Thêm a mol H2 vào 0,03 mol X rồi dẫn qua bột Ni đun nóng thu được hỗn hợp Y chỉ chứa các hidrocacbon. Y làm mất màu tối đa 10 ml dung dịch Br2 1M. Tính a.