

Bài tập về phản ứng thế bởi halogen của ankan

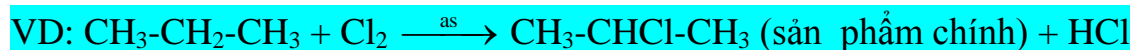
A. Lý thuyết và phương giải

Phản ứng thế bởi halogen của ankan là phản ứng trong đó một hay nhiều nguyên tử H bị thay thế bởi một hay nhiều nguyên tử halogen.



Dựa vào các dữ kiện bài cho (thành phần phần trăm khối lượng, khối lượng mol của sản phẩm hoặc khối lượng mol trung bình của hỗn hợp sản phẩm) để giải bài toán.

Quy tắc thế: Khi tham gia phản ứng thế, nguyên tử halogen sẽ ưu tiên tham gia thế vào nguyên tử H của C bậc cao hơn (có ít H hơn) tạo sản phẩm chính.



B. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Khi tiến hành phản ứng thế giữa ankan X với khí clo có chiếu sáng người ta thu được hỗn hợp Y chỉ một sản phẩm thế. Tỉ khối hơi của X so với hiđro là 35,75. Tên của X là

- A. 2,2- dimetylpropan
- B. 2- metylbutan
- C. pentan
- D. etan

Hướng dẫn giải:

Gọi công thức của X là C_nH_{2n+2}

$$M_X = 35,75 \cdot 2 = 71,5 \text{ suy ra } 12n + 2n + 2 = 71,5$$

$$\rightarrow n = 5$$

$$\rightarrow C_5H_{12}$$

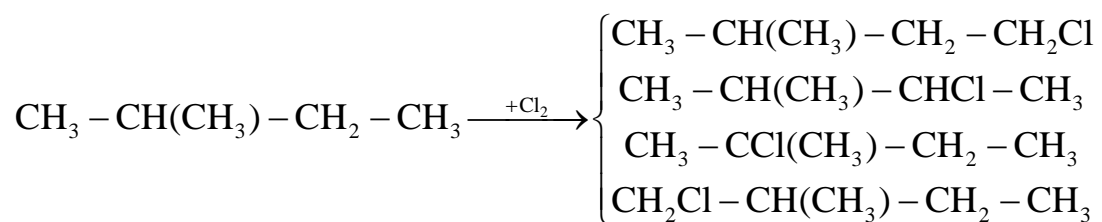
Do thu được 1 sản phẩm thế duy nhất nên X là 2,2 dimetylpropan.

Đáp án A

Ví dụ 2: Cho iso-pentan tác dụng với clo theo tỉ lệ 1:1, số sản phẩm monoclo tối đa thu được là

- A. 2.
- B. 3.
- C. 4.
- D. 5.

Hướng dẫn giải:



Đáp án C

Ví dụ 3: Ankan nào sau đây chỉ cho 1 sản phẩm thế duy nhất khi tác dụng với Cl_2 (as) theo tỉ lệ mol (1:1): $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ (a), CH_4 (b), $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_3$ (c), CH_3CH_3 (d), $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$ (e)

- A. (a), (e), (d)
- B. (b), (c), (d)
- C. (c), (d), (e)
- D. (a), (b), (c), (e), (d)

Hướng dẫn giải:

- (a) cho 2 sản phẩm khử
- (b), (c), (d) cho 1 sản phẩm khử
- (e) cho 2 sản phẩm khử

Đáp án B.

C. Luyện tập

Câu 1: Khi tiến hành phản ứng thế giữa ankan A và khí clo người ta thu được dẫn xuất thế monoclo B. Tỉ khối hơi của chất B so với hidro lần lượt bằng 32,25. CTPT của A là

- A. CH_4
- B. C_2H_6
- C. C_3H_8
- D. C_4H_{10}

Hướng dẫn giải:

Gọi CTPT của A là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

Phương trình phản ứng: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{Cl} + \text{HCl}$

Ta có: $M_B = 32,25 \cdot 2 = 64,5 \Rightarrow 14n + 36,5 = 64,5 \Rightarrow n = 2$

Vậy CTPT của A là: C_2H_6

Đáp án B

Câu 2: Ankan A tác dụng với Cl_2 theo tỉ lệ 1:1 thu được 12,05g một dẫn xuất clo. Trung hòa lượng HCl sinh ra cần 100 ml dd NaOH 1M. CTPT của A là:

A. C_4H_{10}

B. C_5H_{12}

C. C_3H_8

D. C_6H_{14} .

Hướng dẫn giải:

Dẫn xuất clo của A: $C_nH_{2n+1}Cl$; $n_{C_nH_{2n+1}Cl} = n_{HCl} = 0,1 \text{ mol}$

$$\Rightarrow M_{C_nH_{2n+1}Cl} = \frac{12,05}{0,1} = 120,5$$

$$\Rightarrow 14n + 36,5 = 120,5 \Rightarrow n = 6$$

Vậy CTPT của A là C_6H_{14}

Đáp án D

Câu 3: Khi thế monoclo một ankan A người ta luôn thu được một sản phẩm duy nhất. Vậy A là

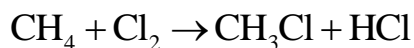
A. metan

B. propan

C. butan

D. hexan

Hướng dẫn giải:



Propan tạo 2 sản phẩm

Butan tạo 2 sản phẩm

Hexan tạo 3 sản phẩm

Đáp án A

Câu 4: Ankan X phản ứng với brom tạo 2 dẫn xuất monobrom có tỷ khối hơi so với H_2 bằng 68,5. Tên của X là

A. etan

B. propan

C. butan

D. metan

Hướng dẫn giải:

$$M_{dx} = 68,5 \cdot 2 = 137$$

$$\text{Suy ra } 14n + 1 + 80 = 137$$

→ $n = 4$

→ butan, tạo 2 dẫn xuất monobrom

Đáp án C

Câu 5: Khi clo hóa C_5H_{12} với tỷ lệ mol 1:1 thu được 3 sản phẩm thể monoclo. Danh pháp IUPAC của ankan đó là

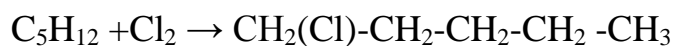
A. 2,2 – dimethylpropan

B. 2- methylbutan

C. pentan

D. 2-dimethylpropan

Hướng dẫn giải:



Đáp án C

Câu 6: Phản ứng đặc trưng của ankan là phản ứng nào?

A. Phản ứng cộng

B. Phản ứng tách

C. Phản ứng thế

D. Phản ứng đốt cháy

Hướng dẫn giải:

Ở phân tử ankan chỉ có liên kết C-C và C-H. Đó là các liên kết σ bền vững, vì thế ankan tương đối trơ về mặt hóa học.

Dưới tác dụng với ánh sáng, xúc tác và nhiệt, ankan tham gia các phản ứng thế, phản ứng tách và phản ứng oxi hóa. Tuy nhiên, phản ứng đặc trưng của ankan là phản ứng thế

Đáp án C

Câu 7: Khi tiến hành phản ứng thế giữa ankan X với hơi brom có chiếu sáng người ta thu được hỗn hợp Y chỉ chứa hai chất sản phẩm. Tỷ khối hơi của Y so với không khí bằng 4. Tên của X là:

A. 2,2-dimethylpropan

B. 2-methylbutan

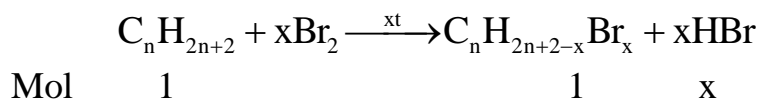
C. pentan

D. etan

Hướng dẫn giải:

Đặt CTPT của ankan là C_nH_{2n+2} .

Phản ứng của C_nH_{2n+2} với clo tạo ra hai chất sản phẩm:



Hỗn hợp Y gồm hai chất là: $C_nH_{2n+2-x}Br_x$ và HBr

Theo giả thiết và (1) ta có:

$$\frac{1 \cdot (14n + 2 + 79x) + 81x}{1 + x} = 4.29 \Rightarrow 14n + 44x = 114 \Rightarrow \begin{cases} n = 5 \\ x = 1 \end{cases}$$

Vì phản ứng chỉ tạo ra 2 sản phẩm nên suy ra chỉ có một sản phẩm thế duy nhất.

Do đó ankan X là 2,2-dimetylpropan.

Đáp án A

Câu 8: Khi cho isopentan tác dụng với brom tỉ lệ 1:1 trong điều kiện có ánh sáng thì sản phẩm chính tạo thành là

- A. 1- brom- 2-metylbutan.
- B. 2- brom- 2-metylbutan.
- C. 2- brom- 3-metylbutan.
- D. 1- brom- 3-metylbutan.

Hướng dẫn giải:

Sản phẩm chính: Brom đánh vào cacbon mang bậc cao nhất

Đáp án B

Câu 9: Clo hóa một ankan theo tỉ lệ mol 1:1 thì thu được dẫn xuất monoclo duy nhất có chứa %Cl = 33,33% về khối lượng. Ankan đó là

- A. etan
- B. propan
- C. butan
- D. pentan

Hướng dẫn giải

Gọi công thức chung của ankan là C_nH_{2n+2} . Dẫn xuất là: $C_nH_{2n+1}Cl$

$$\%Cl = \frac{35,5 \cdot 100\%}{14n + 1 + 35,5} = 33,33\%$$

$$\Rightarrow n = 5 \Rightarrow C_5H_{12}$$

Đáp án D

Câu 10: Ankan A phản ứng vừa đủ với V lít Cl_2 (đktc) thu được hh sản phẩm chỉ gồm 2 dẫn xuất monoclo và 1 chất vô cơ X. Mỗi dẫn xuất monoclo đều chứa 38,38% khối lượng là clo. Biết tổng khối lượng 2 dẫn xuất clo lớn hơn khối lượng của X là 8,4 gam. A và giá trị của V là:

- A. butan; 6,72 lít
- B. propan; 6,72 lít
- C. propan; 3,36 lít
- D. butan; 3,36 lít

Hướng dẫn giải:

CTPT dẫn xuất monoclo là $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{Cl}$;

$$38,38\% = \frac{35,5}{14n + 36,5} \cdot 100\%$$

$\Rightarrow n = 4 \Rightarrow$ CTCT của A là $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

Ta có $n_{\text{Cl}_2} = n_{\text{dx}} = n_{\text{HCl}} = x$

$\Rightarrow m_{\text{dx}} - m_{\text{HCl}} = 8,4 \Rightarrow 92,5x - 36,5x = 8,4 \Rightarrow x = 0,15 \text{ mol}$

$\Rightarrow V = 3,36 \text{ lít.}$

Đáp án D