ТЕМА: ЗАСТОСУВАННЯ ЗНАНЬ ПРО ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ РЕЧОВИН ДЛЯ ВИВЕДЕННЯ ЇХНІХ МОЛЕКУЛЯРНИХ ФОРМУЛ. Перебіг реакції передають записом хімічного рівняння. Склавши його, за масою, об'ємом чи кількістю речовини реагентів або продуктів реакції встановлюють (виводять) молекулярні формули речовин. Розглянемо приклади.

Задача 1. Алкен масою 5,6 г приєднав водень об'ємом 2,24 л (н. у.). Виведіть формулу алкену.

Дано:
$m(C_nH_{2n}) = 5,6$ г
$V(H_2) = 2,24$ л (н.у.)

n —?

Розв'язання

1. Складаємо рівняння реакції:

$$C_nH_{2n} + H_2 \rightarrow C_nH_{2n+2}.$$

2. Обчислюємо кількість речовини водню за умовою задачі:

$\nu(H_2) = V/V_m = 2,24 : 22,4 = 0,1$ (моль).

3. За рівнянням реакції аналізуємо кількісні відношення алкену й водню та встановлюємо кількість речовини алкену, що прореагував:

$$C_nH_{2n} + H_2 \rightarrow C_nH_{2n+2}$$
1 моль 1 моль

За рівнянням реакції кількість речовини алкену дорівнює кількості речовини водню. Отже, $\nu(C_nH_{2n}) = \nu(H_2) = 0,1$ моль.

4. Знаючи кількість речовини в порції алкену та її масу, обчислюємо молярну масу за формулою $M(C_nH_{2n}) = m : \nu$.

$M = 5,6 : 0,1 = 56$ г/моль

5. Знаходимо n і виводимо формулу алкену

$M_r(C_nH_{2n}) = 12n + 2n = 14n$; $14n = 56$; $n = 4$.

Складаємо молекулярну формулу алкену: C_4H_8.

Відповідь: C_4H_8.

Задача 2. Унаслідок приєднання гідроген хлориду кількістю речовини 0,2 моль до алкену утворився продукт реакції масою 15,7 г. Виведіть формулу алкену.

Дано:
$M(C_nH_{2n+1}Cl) = 15,7$ г
$\nu(HCl) = 0,2$ моль

n —?

Розв'язання

1. Складаємо рівняння реакції:

$$C_nH_{2n} + HCl \rightarrow C_nH_{2n+1}Cl.$$

2. За рівнянням реакції аналізуємо кількісні відношення алкену й гідроген хлориду:

$$C_nH_{2n} + HCl \rightarrow C_nH_{2n+1}Cl.$$
1 моль 1 моль

Тобто $\nu(C_nH_{2n}) = \nu(HCl)$. Але поки що не відома маса порції алкену.

З рівняння реакції бачимо, що маса утвореного продукту реакції приєднання є сумою мас алкену й гідроген хлориду. Тож маса алкену — це різниця мас продукту реакції та гідроген хлориду.

$m(C_nH_{2n}) = m(C_nH_{2n+1}Cl) - m(HCl)$

3. Обчислюємо масу гідроген хлориду кількістю речовини 0,2 моль:
$m(HCl) = \nu \cdot M$;
$M_r(HCl) = 1 + 35,5 = 36,5$;
$M(HCl) = 36,5$ г/моль;
$m(HCl) = 0,2$ моль $\cdot$ 36,5 г/моль $= 7,3$ г.

4. Обчислюємо масу порції алкену, що прореагував. Вона дорівнює різниці мас продукту реакції і приєднаного до алкену гідроген хлориду:
$15,7$ г $- 7,3$ г $= 8,4$ г.

5. Обчислюємо молярну масу алкену за формулою $M = \frac{m}{\nu}$.
$8,4 : 0,2 = 42 \left(\frac{\text{г}}{\text{моль}}\right)$.

6. Знаходимо n і виводимо формулу алкену:
$M_r(C_nH_{2n}) = 12n + 2n = 14n$; $14n = 42$; $n = 42 : 14 = 3$.
Складаємо молекулярну формулу алкену — C_3H_6.

Відповідь: пропен C_3H_6.

Стисло про основне

• Етен має високу хімічну активність:

