

Алкіни

Етин започатковує гомологічний ряд вуглеводнів, у молекулах яких є один потрійний зв'язок.

Алкени (C_nH_{2n})		Алкіни (C_nH_{2n-2})	
Молекулярна формула	Назва	Молекулярна формула	Назва
C_2H_4	етен (етилен)	C_2H_2	етин (ацетилен)
C_3H_6	пропен (пропілен)	C_3H_4	пропін
C_4H_8	бутен	C_4H_6	бутин
C_5H_{10}	пентен	C_5H_8	пентин
C_6H_{12}	гексен	C_6H_{10}	гексин

Вуглеводні, молекули яких мають відкритий карбоновий ланцюг з одним потрійним зв'язком, називають алкінами.

У молекулах алкінів міститься на два атоми Гідрогену менше, ніж у молекулах відповідних алкенів. Тому загальна формула алкінів — C_nH_{2n-2} ($n = 2, 3, \dots$).

Назви.

Хімічні назви алкінів складають так само, як і алкенів, але замість суфікса -ен використовують суфікс -ін (-ин): $HC\equiv C-CH_3$ пропін. Головний ланцюг молекули алкіну, як і алкену, обирають так, щоб у ньому був кратний зв'язок. Положення потрійного зв'язку в ланцюзі вказують цифрою перед суфіксом: $HC\equiv C-CH_2-CH_3$ (бут-1-ін), а замісники — на початку назви сполуки: 4-метилпент-2-ін.

Ізомерія.

Структурні ізомери алкінів різняться за будовою карбонового ланцюга і положенням у ньому потрійного зв'язку. Приклад другого варіанта ізомерії: бут-1-ін $HC\equiv C-CH_2-CH_3$, бут-2-ін $CH_3-C\equiv C-CH_3$.

Фізичні властивості

Алкіни — безбарвні речовини. Етин, пропін і бут-1-ін за звичайних умов є газами, решта алкінів — рідини або тверді речовини. Газоподібні алкіни майже не мають запаху. Неприємний запах технічного етину (ацетилену), який використовують під час газозварювальних робіт, зумовлений домішками сірководню H_2S , фосфіну PH_3 та деяких інших газів. Алкіни погано розчиняються у воді.

Хімічні властивості

Алкіни як ненасичені сполуки вступають у реакції приєднання, окиснення.

Реакції приєднання. Завдяки наявності в молекулі алкіну потрійного зв'язку реакції з воднем, галогенами, галогеноводнями відбуваються у дві стадії. Спочатку молекула алкіну приєднує одну молекулу реагенту, потім — другу.

Реакція гідратування. На першій стадії взаємодії етину з воднем утворюється етен, а на другій — етан: $\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{H}_2 \xrightarrow{\quad} \text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\quad} \text{CH}_3-\text{CH}_3$.

• **Складіть аналогічну схему для пропіну**

Реакції з галогенами. Алкіни, як і алкени, знебарвлюють бромну воду. Вам відомо, що ця реакція є якісною на кратний зв'язок. Етин взаємодіє з бромом згідно з хімічними рівняннями:



Реакції з галогеноводнями. За нагрівання й наявності каталізатора етин взаємодіє з хлороводнем:



Ця реакція має практичне значення, оскільки її продукт є сировиною для виробництва полівінілхлориду. Друга стадія відбувається без каталізатора: $\text{CH}_2=\text{CHCl} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CHCl}_2$ 1,1-дихлороетан.

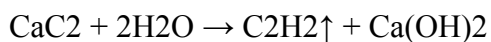
Реакції окиснення. Алкіни, як і інші вуглеводні, горять на повітрі. Алкіни реагують із розчинами сильних окисників.

При взаємодії етину з розчином калій перманганату потрійний зв'язок у молекулі вуглеводню перетворюється на простий. Одним із продуктів реакції є калій оксалат (це — сіль двоосновної щавлевої кислоти ($\text{HOOC}-\text{COOH}$): $3\text{HC}\equiv\text{CH} + 8\text{KMnO}_4 \rightarrow 3\text{KOOC}-\text{COOK} +$

$+ 8\text{MnO}_2\downarrow + 2\text{KOH} + 2\text{H}_2\text{O}$. У подібних реакціях за участю інших алкінів потрійні зв'язки між атомами Карбону розриваються і утворюються одноосновні карбонові кислоти (у кислому середовищі) або їхні солі: $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3 \xrightarrow{\quad} 2\text{CH}_3\text{COOH}$.

Одержання етину

З алкінів у великій кількості добувають лише етин. Сучасний метод полягає в термічному розкладі метану: $2\text{CH}_4 \xrightarrow{\quad} \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$. Так званий карбідний метод ґрунтується на реакції кальцій ацетиленіду (тривіальна назва — кальцій карбід) з водою:



Вихідну сполуку Кальцію отримують, нагріваючи суміш вугілля і негашеного вапна за дуже високої температури: $1900\text{ }^\circ\text{C}$ $\text{CaO} + 3\text{C} \xrightarrow{\quad} \text{CaC}_2 + \text{CO}\uparrow$

ЗАКРІПЛЕННЯ ВИВЧЕНОГО МАТЕРІАЛУ (виконати письмово!)

1. Зобразіть структурні формули молекул: а) гекс-2-іну; б) 2,2-диметилгекс-3-іну; в) 3-метилпент-1-іну.

2. Напишіть структурні формули молекул ізомерних алкінів C_5H_8 і назвіть сполуки.

3. Складіть рівняння реакцій бут-1-іну з воднем і бромом, узятими в надлишку. Назвіть продукти реакцій.

4. Знайдіть хімічну формулу алкіну:

а) молярна маса якого 68 г/моль (усно);

б) у якому масова частка Карбону становить 88,2 %;

в) при спалюванні 0,1 моль якого утворюється 0,5 моль вуглекислого газу.

5. Допишіть хімічні рівняння: а) $\text{C}_3\text{H}_6 + \text{H}_2 \xrightarrow{\quad} \dots$; в) $\text{C}_4\text{H}_{10} \xrightarrow{\quad} \text{CH}_4 + \dots$;

б) $\text{C}_3\text{H}_8 \xrightarrow{\quad} \dots + \text{H}_2$; г) $\dots\text{CO} + \dots \xrightarrow{\quad} \text{C}_5\text{H}_{12} + \dots\text{H}_2\text{O}$.

6. Складіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити такі перетворення, і вкажіть умови їх перебігу:

а) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{CaC}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{CO}_2$;