

Химические свойства алкенов: таблица

Реакция	Уравнение	Условия	Тип
Гидрирование	$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_3$	Ni, Pt или Pd, нагревание	присоединение
Бромирование	$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$	бромная вода обесцвечивается	присоединение
Гидрогалогенирование	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_3$	по правилу Марковникова	присоединение
Гидратация	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$	H_3PO_4 или H_2SO_4 , нагревание	присоединение
Полимеризация	$n\text{CH}_2=\text{CH}_2 \rightarrow (-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$	катализатор, давление, нагревание	полимеризация
Мягкое окисление (реакция Вагнера)	$3\text{CH}_2=\text{CH}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} + 2\text{MnO}_2 + 2\text{KOH}$	водный раствор KMnO_4 , холод	окисление
Жёсткое окисление	$5\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + 8\text{KMnO}_4 + 12\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 10\text{CH}_3\text{COOH} + 8\text{MnSO}_4 + 4\text{K}_2\text{SO}_4 + 12\text{H}_2\text{O}$	KMnO_4 , H_2SO_4 , нагревание	окисление
Горение	$\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	поджигание	окисление
Каталитическое окисление	$2\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CH}_3\text{CHO}$	PdCl_2 , CuCl_2	окисление
Замещение у соседнего атома	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$	500 °C	замещение

При жёстком окислении двойная связь рвётся: группа $=\text{CH}_2$ даёт CO_2 , группа $=\text{CH}-\text{R}$ — кислоту $\text{R}-\text{COOH}$, группа $=\text{CR}_2$ — кетон. По продуктам определяют положение двойной связи.

Получение алкенов: таблица

Способ	Уравнение	Условия
Дегидратация спиртов	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$	H_2SO_4 (конц.), выше 140 °C
Дегидрогалогенирование	$\text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$	спиртовой раствор щёлочи, нагревание
Дегидрирование алканов	$\text{CH}_3-\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2$	Ni или Cr_2O_3 , нагревание
Дегалогенирование	$\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br} + \text{Zn} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{ZnBr}_2$	цинк или магний
Частичное гидрирование алкинов	$\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2$	Pd с отравленным катализатором
Крекинг нефтепродуктов	$\text{C}_8\text{H}_{18} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10} + \text{C}_4\text{H}_8$	450–700 °C

Дегидратацию спиртов и дегидрогалогенирование ведут по правилу Зайцева: водород отщепляется от того соседнего атома углерода, у которого меньше атомов водорода.

Гомологический ряд алкенов

Алкен	Формула	Строение
этен (этилен)	C_2H_4	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$
пропен (пропилен)	C_3H_6	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$
бутен-1	C_4H_8	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
бутен-2	C_4H_8	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$
2-метилпропен	C_4H_8	$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$
пентен-1	C_5H_{10}	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
гексен-1	C_6H_{12}	$\text{CH}_2=\text{CH}-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_3$

Алкены изомерны циклоалканам: у пропена и циклопропана одна формула C_3H_6 . Начиная с бутена-2 у алкенов бывает цис-транс-изомерия.

Закрепи в тренажёре

Где это на ЕГЭ: задание 12 по химии. Реакции углеводородов и спиртов — 21 задание с проверкой, без регистрации.

Решать задание 12 на neuromisha.ru



Наведи камеру телефона