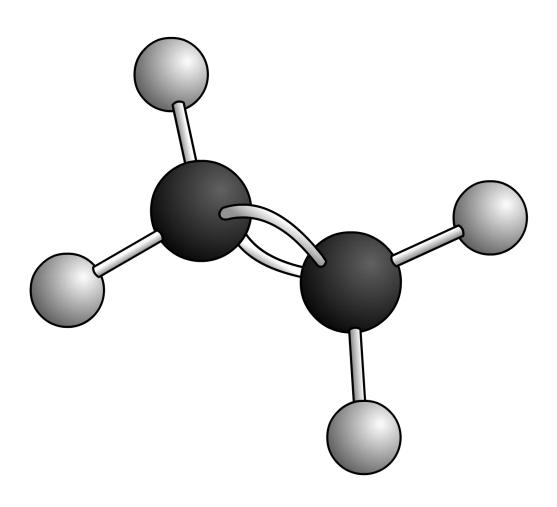
АЛКЕНЫ-2

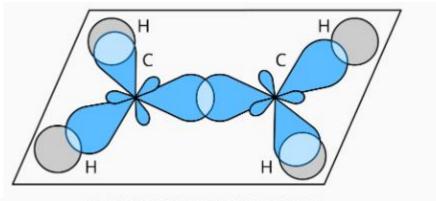
(ОЛЕФИНЫ)

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДЫДУЩЕЙ СЕРИИ

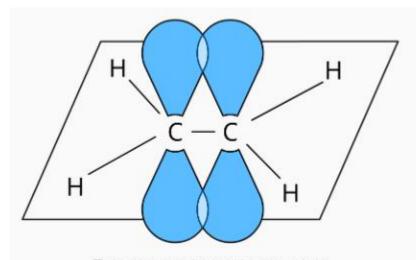


ОБЩАЯ ФОРМУЛА

 C_nH_{2n}



σ-связи в молекуле этилена



 π -связи в молекуле этилена

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛКЕНОВ РЕАКЦИИ ЭЛЕКТРОФИЛЬНОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ

$$C = C + E^{\oplus}$$
 медленно E алкен электрофильный кабокатион агент E E E карбокатион нуклеофильный продукт присоединения агент

ПРАВИЛО МАРКОВНИКОВА

$$CH_{2} = CH - CH_{3} + HCI$$

$$CH_{2} = CH - CH_{3} + HCI$$

$$CH_{2} = CH - CH_{3} + HCI$$

$$CH_{2} = CH - CH_{3} + CH_{3$$



В. В. Марковников(1837-1904)

При электрофильном присоединении галогеноводородов к несимметричным алкенам атом водорода присоединяется к атому углерода двойной связи, соединенному с наибольшим числом атомов водорода.

пропен 3-фторпропен этилен

А МОЖНО ОБМАНУТЬ МАРКОВНИКОВА?

А МОЖНО ОБМАНУТЬ МАРКОВНИКОВА?

- В электрофильное присоединение вступает НЕ АЛКЕН.

А МОЖНО ОБМАНУТЬ МАРКОВНИКОВА?

- В электрофильное присоединение вступает НЕ АЛКЕН.
- Алкен вступает не в электрофильное присоединение.

ГИДРОБРОМИРОВАНИЕ ПО КАРАШУ

$$R \cdot + HBr \longrightarrow RH + Br \cdot$$
 $+ Br \cdot \longrightarrow Br + Br \cdot$
 $A \cdot Br + HBr \longrightarrow Br + Br \cdot$

https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%84%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82_%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%88%D0%B0

ЗНАКОМЫЕ РЕАГЕНТЫ, НО ДРУГИЕ УСЛОВИЯ...

АЛЛИЛЬНОЕ ХЛОРИРОВАНИЕ

АЛЛИЛЬНОЕ ХЛОРИРОВАНИЕ

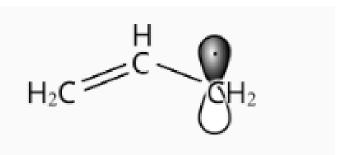
МЕХАНИЗМ АЛЛИЛЬНОГО ХЛОРИРОВАНИЯ

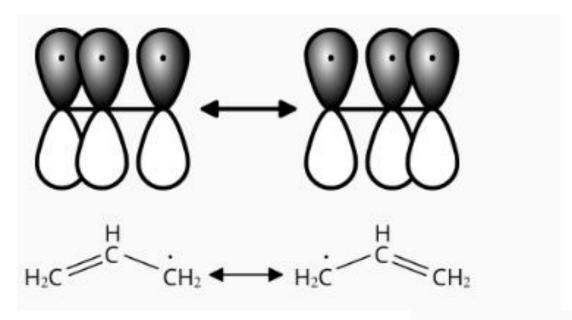
t^o

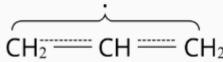
$$CH_2=CH-CH_3 + CI \cdot \longrightarrow HCI + CH_2=CH-CH_2 \cdot$$

$$CH_2=CH-CH_2\cdot + Cl_2 \longrightarrow CH_2=CH-CH_2Cl + Cl_2$$

РЕЗОНАНСНЫЕ СТРУКТУРЫ



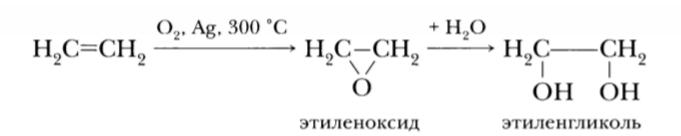




ОКИСЛЕНИЕ АЛКЕНОВ ЭПОКСИДИРОВАНИЕ

Перкислоты

Или каталитическое окисление О2



ОКИСЛЕНИЕ АЛКЕНОВ ПО ВАГНЕРУ



Егор Егорович Вагнер (1849-1903 гг.)

$$3 \text{ CH}_2 = \text{CH}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 3 \text{ CH}_2 - \text{CH}_2 + 2\text{KOH} + 2\text{MnO}_2$$

 $0\text{H} \quad 0\text{H}$

1 случай

$$C = C \xrightarrow{CH_3} =$$

1 случай

$$H_{3}C$$
 CH_{3} $[O]$ $H_{3}C$ CH_{3} CH_{3} CH_{3} CH_{3} CH_{3} CH_{3} CH_{3}

2 случай

3 случай

```
[O] CH_3CH=CH_2 \rightarrow CH_3COOH + CO_2
```

А КАК «УРАВНЯТЬ»?

1) Окисление пропена в кислотной среде. Схема реакции:

$$CH_3CH=CH_2 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow CH_3COOH + CO_2 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O_4 + CO_2 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O_4 + CO_4 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O_4 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O_4 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O_4 + MnSO_4 + K_2SO_4 + MnSO_4 + K_2SO_4 + MnSO_4 + K_2SO_4 + MnSO_4 + MnS$$

$$Mn^{+7} + 5e \rightarrow Mn^{+2}$$

 $C^{-2} + C^{-1} - 10e \rightarrow C^{+3} + C^{+4}$

Уравнение реакции:

$$CH_3CH=CH_2 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow CH_3COOH + CO_2 + 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 4H_2O$$

 $5(CH_3)_2 C = CH_2 + 8KMnO_4 + 12H_2SO_4 \rightarrow 5(CH_3)_2 C = O + 5CO_2 + 8MnSO_4 + 4K_2SO_4 + 17H_2O_4 + 12H_2SO_4 + 12H_2SO_5 +$

$$5CH_3 \cdot CH = CH - CH_2 \cdot CH_3 + 8KMnO_4 + 12H_2SO_4 \rightarrow 8MnSO_4 + 4K_2SO_4 + 12H_2O + 5$$
 $CH_3 - CH = CH_2 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow CH_3COOH + CO_2 + 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 4H_2O.$

$$H_{3}C-\dot{C}=CH-CH_{2}-CH_{3}$$
 $H_{3}C-\dot{C}=CH-CH_{2}-CH_{3}$
 $H_{3}C-\dot{C}=CH_{2}-CH_{3}$
 $H_{3}C-\dot{C}=CH_{2}-CH_{3}$
 $H_{3}C-\dot{C}=CH_{2}$
 $H_{3}C-\dot{C}=CH_{2}$
 $H_{3}C-\dot{C}=CH_{2}$
 $H_{3}C-\dot{C}=CH_{2}$

ОЗОНОЛИЗ

ПОЛУЧЕНИЕ АЛКЕНОВ

В промышленности

- 1. Крекинг фракций нефти
- 2. Дегидрирование алканов

$$CH_3-CH_3 \rightarrow CH_2=CH_2 + H_2$$

 $(CH_3)_2CH-CH_3 \rightarrow (CH_3)_2C=CH_2 + H_2$

Катализатор – оксид хрома(III)

А ЕСЛИ И ЭТОГО МАЛО...

Метатезис алкенов (1967 г)

WCI6 и др.

$$R-C=C-R' + R''-C=C-R''' \rightarrow R-C=C-R'' + R'-C=C-R'''$$

Три Нобелевские премии за различные аспекты метатезиса: 1971, 1990, 2005 гг.

ПОЛУЧЕНИЕ АЛКЕНОВ В ЛАБОРАТОРИИ

$$H_{3}C - \overset{H}{C} - \overset{H}{C} - \overset{H}{C} + CH_{3} + Z_{1} - \overset{}{\longrightarrow} H_{3}C - \overset{H}{C} - \overset{H}{C} - CH_{3} + Z_{1}Br_{2}$$
 $H_{3}C - CH_{2} - OH \xrightarrow{H_{2}SO_{4}} H_{2}C = CH_{2} + H_{2}O$

$$H_{3}C - \dot{C} - CH_{2} + KOH \xrightarrow{C_{2}H_{5}OH} H_{3}C - \dot{C} = CH_{2} + KBr + H_{2}O$$

ПРАВИЛО ЗАЙЦЕВА

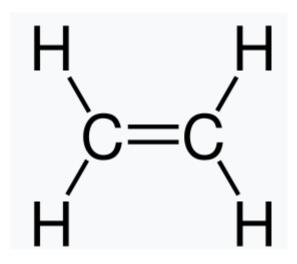


Алекса́ндр Миха́йлович За́йцев 1841 — 1910, Казань

http://orgchem.ru/chem4/link252.htm

АЛКЕНЫ В ПРИРОДЕ

Фитогормон – замедляет рост, ускоряет старение клеток, созревание плодов.





•Мускалур - половой аттрактант самки домашней мухи

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

