

Лабораторная № 3

Химические свойства алкенов

Номенклатура

Гомологический ряд алкенов

$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ этен (этилен)

$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$ пропен (пропилен)

$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ бутен-1 (бутилен)

$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ пентен-1

(амилен) и т.д.

Общая формула C_nH_{2n}

Международная заместительная номенклатура.

- По заместительной номенклатуре этиленовые углеводороды называют, руководствуясь теми же принципами, что и при наименовании предельных углеводородов; наличие двойной связи обозначают, заменив в международном названии предельного углеводорода окончание – ан на – ен. Поэтому углеводороды с двойной связью по международной номенклатуре объединяют общим названием алкены.

- Чтобы отразить в названии положение двойной связи, перед наименованием основы (главной цепи) соединения ставят цифру, обозначающую номер того углеродного атома, за которым следует кратная (двойная) связь. В качестве главной цепи выбирают такую наиболее длинную и наиболее разветвленную углеродную цепь, которая включает атомы углерода, соединенные кратной связью. Нумерацию атомов главной цепи начинают с того конца, к которому ближе кратная связь. Если же неопределенный углерод имеет боковые цепи, а кратная связь находится в середине главной цепи, последнюю нумеруют с того конца, к которому ближе простейшие боковые ответвления или с той стороны, где разветвлений больше.

Задание 1

- Запишите структурные формулы алкенов до $C=8$. Назовите изображенные соединения согласно требованиям номенклатуры

Присоединение водорода (реакция гидрирования)

- При действии на этиленовые углеводороды водорода *в присутствии катализаторов (Ni, Pt)* атомы водорода легко присоединяются к углеродным атомам, соединенным двойной связью, которая при этом разрывается и на ее месте сохраняется простая связь

- В результате гидрирования образуются предельные углеводороды. Гидрирование непредельных углеводородов – важный способ получения углеводородов ряда метана.
- Присоединение водорода по месту кратных связей вообще имеет большое практическое значение для превращения непредельных соединений различных классов в предельные. Так, гидрирование применяют в промышленности при получении твердых жиров из жидких растительных масел.

Присоединение галогенов (галогенирование)

- При действии на этиленовые углеводороды галогенов в результате присоединения их по месту двойной связи образуются дигалогенпроизводные предельных углеводородов с атомами галогена *при соседних углеродных атомах.*

Алкен	Реагент	Продукт	Вид реакции
$\begin{array}{c} -\text{C}=\text{C}- \\ \quad \end{array}$	$+ \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}}$	$\begin{array}{c} \quad \\ -\text{C}-\text{C}- \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	Гидрирование (восстановление)
$\begin{array}{c} -\text{C}=\text{C}- \\ \quad \end{array}$	$+ \text{Br}_2 \longrightarrow$	$\begin{array}{c} \quad \\ -\text{C}-\text{C}- \\ \quad \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array}$	Галогенирование (бромирование)
$\begin{array}{c} -\text{C}=\text{C}- \\ \quad \end{array}$	$+ \text{HCl} \longrightarrow$	$\begin{array}{c} \quad \\ -\text{C}-\text{C}- \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{Cl} \end{array}$	Гидрогалогенирование (гидрохлорирование)
$\begin{array}{c} -\text{C}=\text{C}- \\ \quad \end{array}$	$+ \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+}$	$\begin{array}{c} \quad \\ -\text{C}-\text{C}- \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{OH} \end{array}$	Гидратация
$n \begin{array}{c} (-\text{C}=\text{C}-) \\ \quad \end{array}$	$\xrightarrow{\text{катализатор}}$	$(\begin{array}{c} \quad \\ -\text{C}-\text{C}- \\ \quad \end{array})_n$	Полимеризация

- Реакция идет легко с хлором, несколько труднее с бромом и труднее всего с иодом. Реакция с бромом очень удобна для качественного и количественного определения непредельных соединений; при взаимодействии их с бромом или его растворами (обычно применяют бромную воду – раствор брома в воде) бурая окраска этих реагентов мгновенно исчезает. Для этой цели можно применять и окрашенные в коричневый цвет растворы иода.

- Эта реакция лежит в основе определения непредельных жиров и масел. (Так, представление о содержании непредельных кислот в масле дает иодное число – количество граммов иода, которое может присоединяться [при соблюдении стандартных условий] к непредельным кислотам в 100 г жира. Для большинства жиров и растительных масел иодное число 30-150).

Присоединение галогеноводородов (гидрогалогенирование)

- При действии на этиленовые углеводороды галогеноводородов также идет реакция присоединения, но образуются моногалогенпроизводные предельных углеводородов

- Легко присоединяется иодистый водород, труднее бромистый и наиболее трудно – хлористый водород.
- В реакции иодистого водорода с этиленом безразлично, к которому из атомов углерода, соединенных двойной связью, присоединяется водород, а к которому галоген, т.к. оба углеродных атома равноценны.

Задание 2

- Запишите реакцию гидрогалогенирования этилена

- Равноценность их видна, поскольку каждый соединен с двумя водородными атомами. Если же углеродные атомы, соединенные двойной связью, не одинаковы по числу связанных с ними атомов водорода, то галогенводород взаимодействует с непредельным углеводородом с определенной закономерностью:

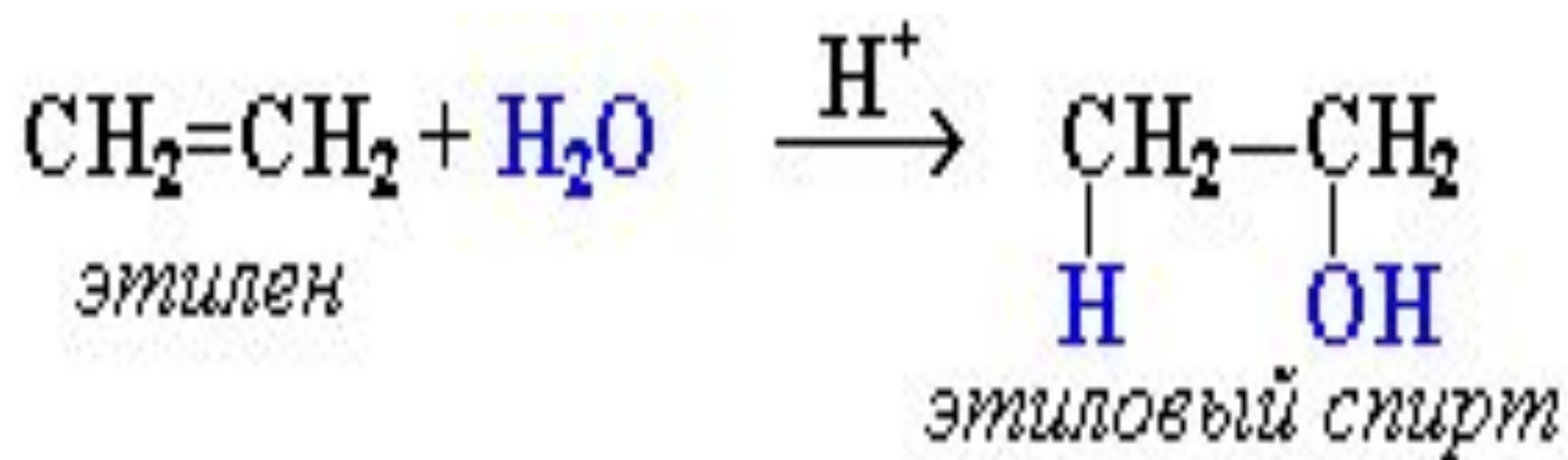
- водород из молекулы галогеноводорода присоединяется преимущественно к тому углероду по месту двойной связи, при котором имеется больше атомов водорода (к наиболее гидрогенизированному), а галоген – к углероду, при котором меньше или совсем нет атомов водорода. (Правило В.В. Марковникова)

Задание 3

- Напишите реакцию гидрогалогенирования пропилена и бутилена, пользуясь правилом Марковникова

Присоединение воды (реакция гидратации)

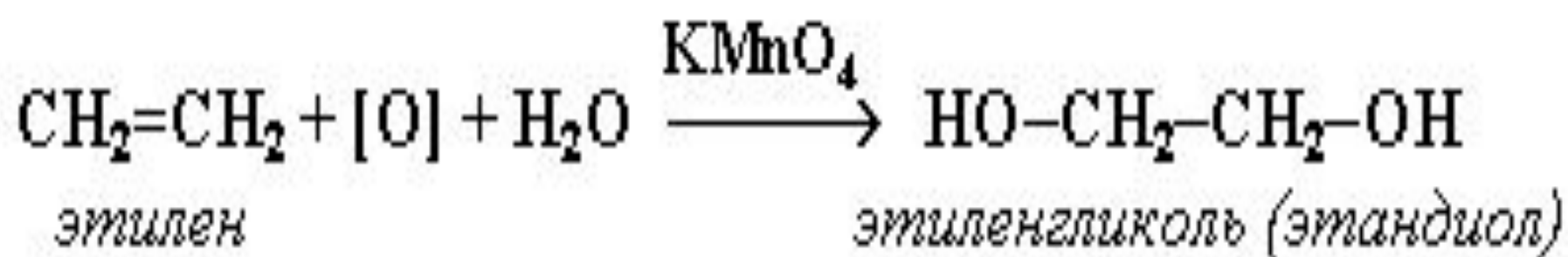
- В обычных условиях этиленовые углеводороды не реагируют с водой, но при нагревании в присутствии катализаторов (хлористый цинк, серная кислота) элементы воды (водород и гидроксил) присоединяются к углеродным атомам по месту двойной связи с образованием спиртов



- С гомологами этилена реакция протекает по правилу Марковникова: водород воды присоединяется преимущественно к тому углероду, при котором больше атомов водорода, а гидроксил – к тому углероду, при котором атомов водорода меньше или нет совсем

Реакция окисления

- В зависимости от условий непредельные углеводороды окисляются в различной степени. При высоких температурах они сгорают, образуя CO_2 и H_2O . Некоторые медленно окисляются кислородом воздуха уже при обыкновенной температуре. Обычно окисление происходит прежде всего по месту двойной связи. Одной из наиболее характерных реакций окисления является взаимодействие непредельных углеводородов с раствором KMnO_4 (реакция Е.Е. Вагнера, 1886г.)



Темы сообщений

- Химические свойства алкенов
- Реакция дисмутации алкенов
- Промышленное использование алкенов
- Химические свойства алкинов
- Химические свойства алкадиенов