

АЛКЕНЫ – НЕПРЕДЕЛЬНЫЕ
УГЛЕВОДОРОДЫ.
ПОЛУЧЕНИЕ, ХИМИЧЕСКИЕ
СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ.



Учебная цель:

изучить способы получения,
химические свойства
и применение алкенов
на примере непредельного
углеводорода - этилена

Эпиграф к уроку



«Границ
научному
познанию и
предсказанию
предвидеть
НЕВОЗМОЖНО»

Д.И.Менделеев

Лист самоанализа учебной деятельности
учащегося _____
по теме «Получение, химические свойства и
применение алкенов»

Я ЗНАЮ	ХОЧУ УЗНАТЬ	ЧТО УЗНАЛ

Ответьте, пожалуйста, на следующие вопросы:

1. Какие углеводороды называются алкенами?
2. Какова общая формула алкенов?
3. Какова структурная формула первого представителя гомологического ряда алкенов? Назовите его.
4. Почему в отличие от алканов алкены в природе практически не встречаются?
5. Какие способы получения алкенов вы знаете? Каким лабораторным способом можно получить алкены?
6. Какие химические свойства обуславливает наличие кратной (двойной) связи в молекулах алкенов?
7. Для чего используют алкены?

СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ АЛКЕНОВ

```
graph TD; A[СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ АЛКЕНОВ] --> B[ПРОМЫШЛЕННЫЕ]; A --> C[ЛАБОРАТОРНЫЕ]; B --> B1[КРЕКИНГ АЛКАНОВ]; B --> B2[ДЕГИДРИРОВАНИЕ АЛКАНОВ]; C --> C1[ДЕГИДРАТАЦИЯ СПИРТОВ]; C --> C2[ДЕГАЛОГЕНИРОВАНИЕ]; C --> C3[ДЕГИДРО-ГАЛОГЕНИРОВАНИЕ];
```

ПРОМЫШЛЕННЫЕ

КРЕКИНГ
АЛКАНОВ

ДЕГИДРИРОВАНИЕ
АЛКАНОВ

ЛАБОРАТОРНЫЕ

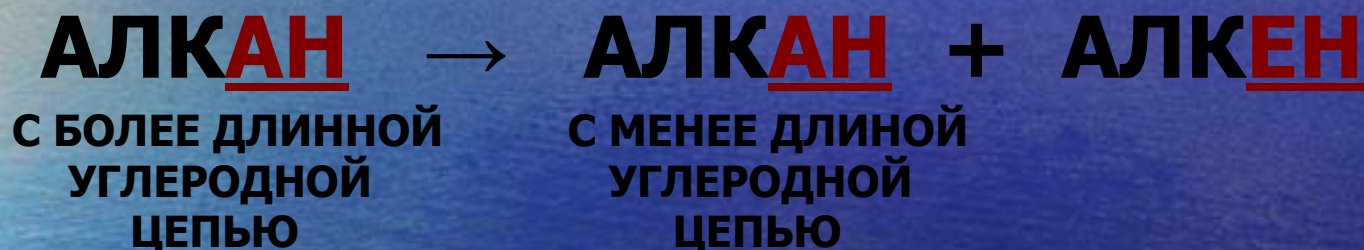
ДЕГИДРАТАЦИЯ
СПИРТОВ

ДЕГАЛОГЕНИРОВАНИЕ

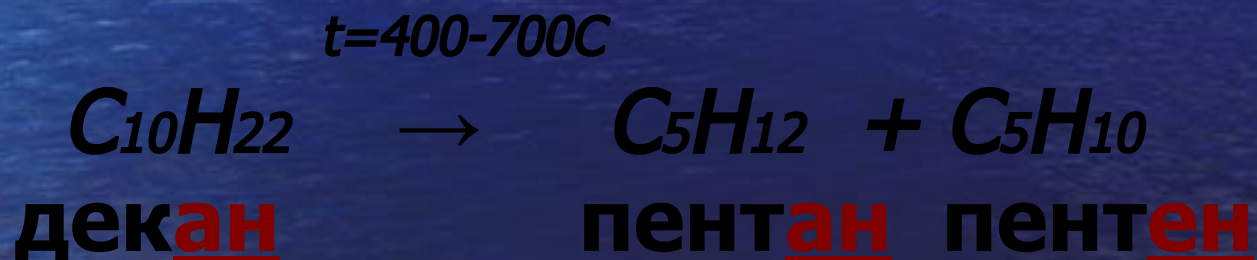
ДЕГИДРО-
ГАЛОГЕНИРОВАНИЕ

ПРОМЫШЛЕННЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

КРЕКИНГ АЛКАНОВ



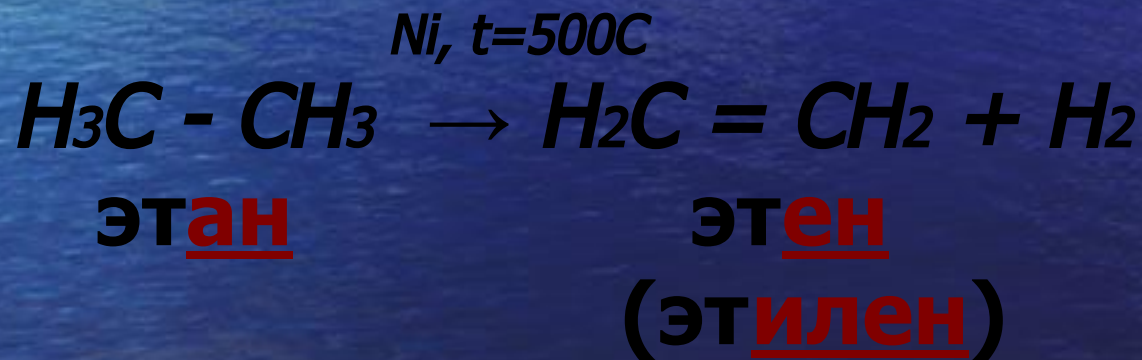
ПРИМЕР:



ПРОМЫШЛЕННЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ДЕГИДРИРОВАНИЕ АЛКАНОВ



ПРИМЕР:



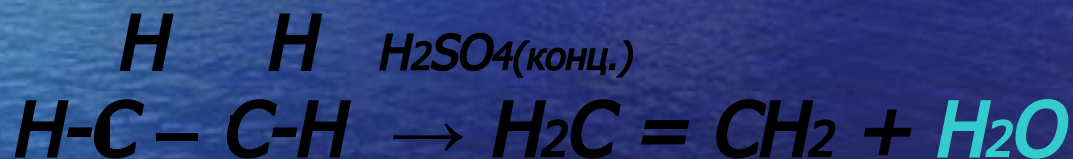
ЛАБОРАТОРНЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

ДЕГИДРАТАЦИЯ СПИРТОВ



ПРИМЕР:

$t \geq 140^\circ\text{C}$,



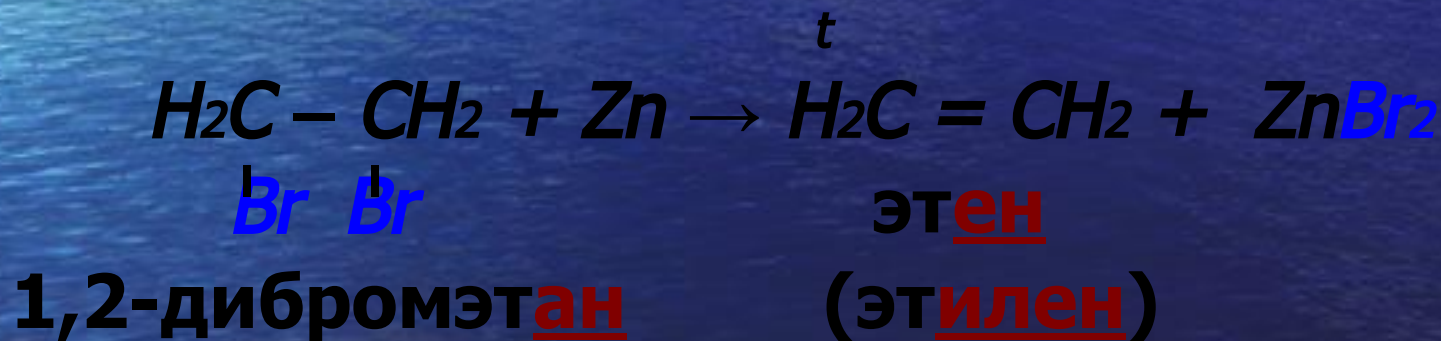
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{OH} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \end{array}$
этанол

этен
(этилен)

ЛАБОРАТОРНЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

ДЕГАЛОГЕНИРОВАНИЕ

ПРИМЕР:

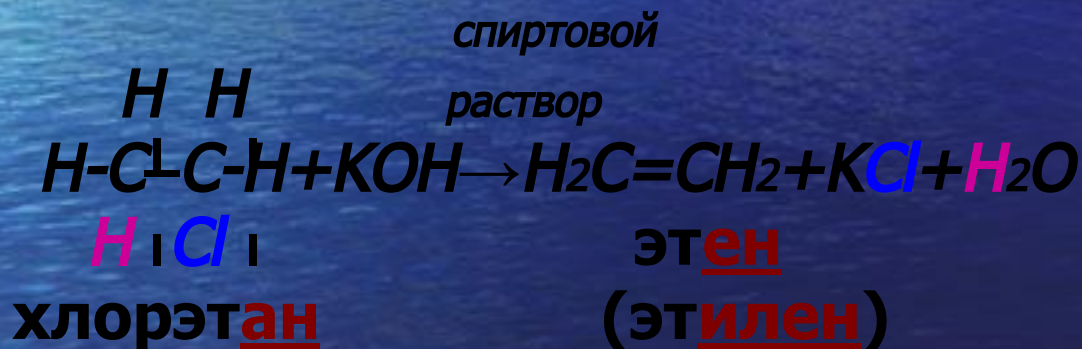


ЛАБОРАТОРНЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

ДЕГИДРОГАЛОГЕНИРОВАНИЕ

↓ ↓ ↓ ↓
УДАЛИТЬ ВОДОРОД ГАЛОГЕН ДЕЙСТВИЕ

ПРИМЕР:

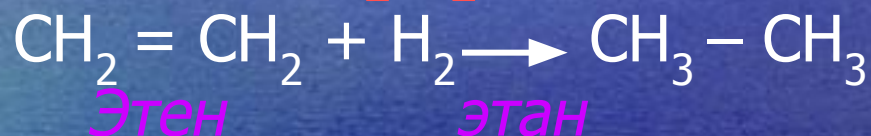


Типы химических реакций, которые характерны для алкенов

- Реакции присоединения.
- Реакции полимеризации.
- Реакции окисления.

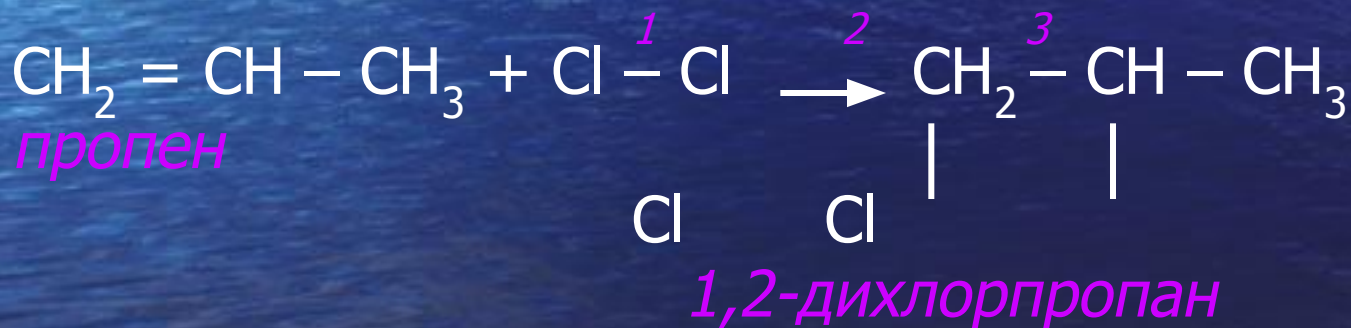
Реакции присоединения

1. Гидрирование.



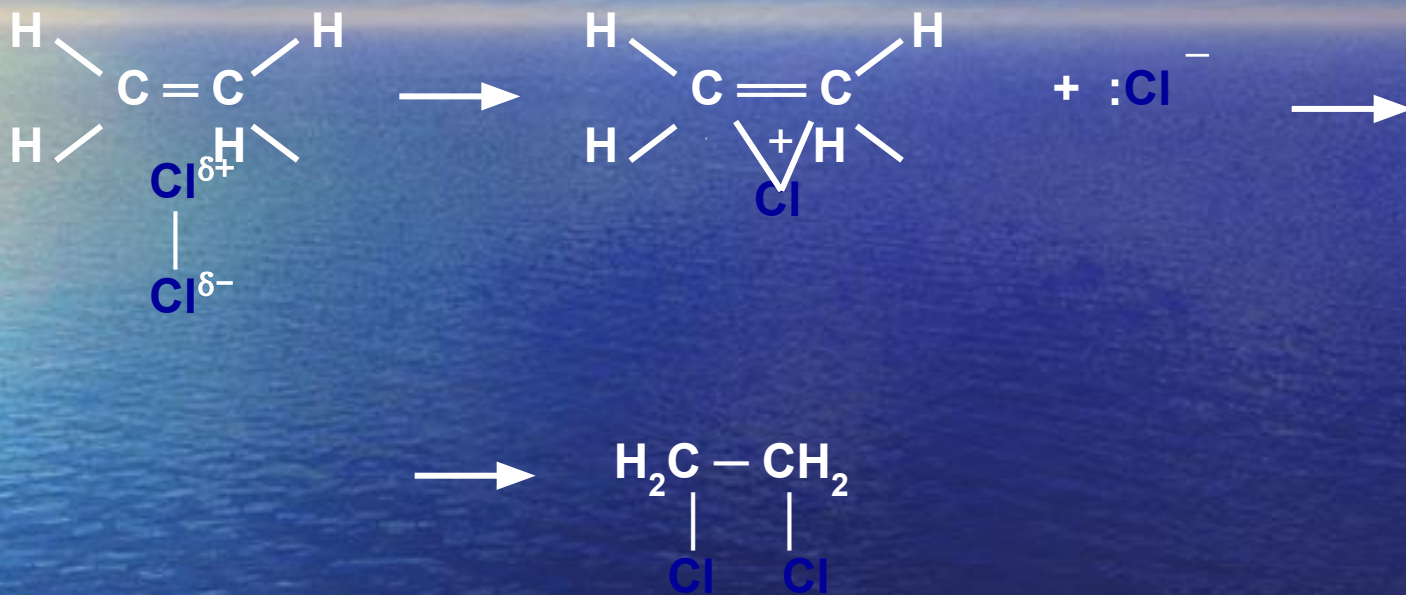
Условия реакции: катализатор – Ni, Pt, Pd

2. Галогенирование.



Реакция идёт при обычных условиях.

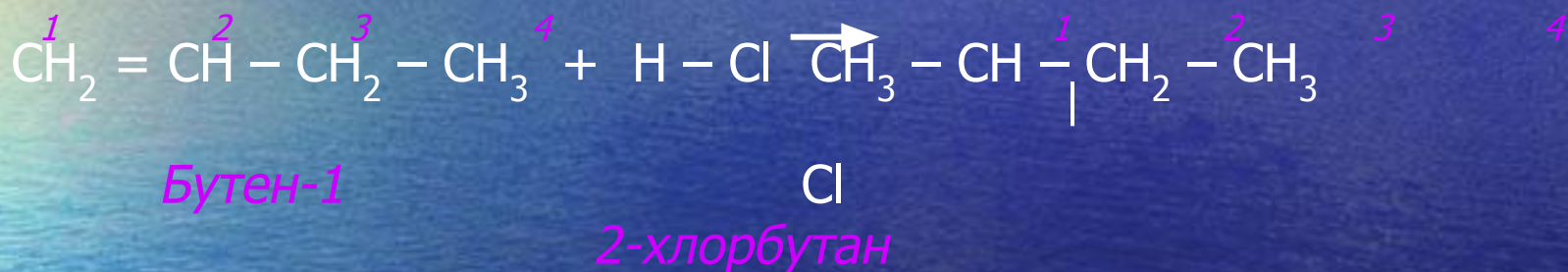
Электрофильное присоединение



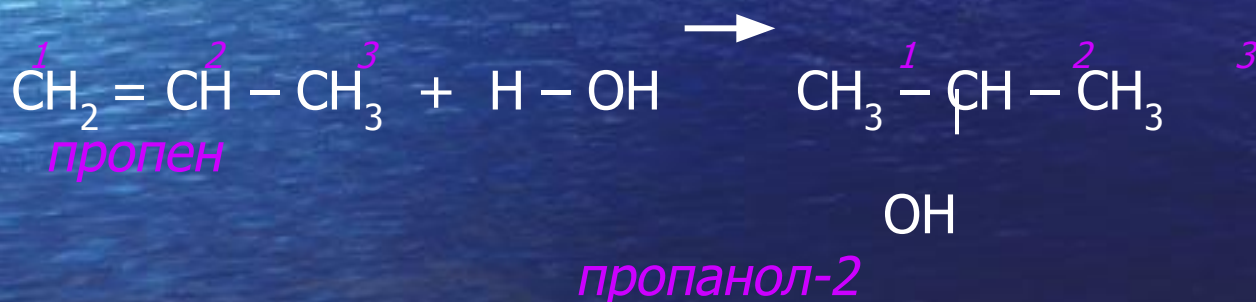
Молекула галогена не имеет собственного диполя, однако вблизи π -электронов происходит поляризация ковалентной связи, благодаря чему галоген ведёт себя как электрофильный агент.

Реакции присоединения

3. Гидрогалогенирование.



4. Гидратация.



Условия реакции: катализатор – серная кислота, температура.

Присоединение молекул галогеноводородов и воды к молекулам алкенов происходит в соответствии с правилом В.В. Марковникова.

Гидрогалогенирование гомологов этилена

Правило *V.V. Марковникова*

- Атом водорода присоединяется к наиболее гидрированному атому углерода при двойной связи, а атом галогена или гидроксогруппа – к наименее гидрированному.



СХЕМЫ РЕАКЦИИ

ПРИСОЕДИНЕНИЯ

АЛКЕН	РЕАГЕНТ		ПРОДУКТ	ВИД РЕАКЦИИ	Применение реакции, её продуктов
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \end{array}$	+ H ₂	→	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	ГИДРИРОВАНИЕ (ВОССТАНОВЛЕНИЕ)	НЕ ИМЕЕТ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \end{array}$	+ Br ₂	→	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ ? \quad ? \end{array}$	ГАЛОГЕНИРОВАНИЕ (БРОМИРОВАНИЕ)	РАСПОЗНАВАНИЕ НЕПРЕДЕЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ (ОБЕСЦВЕЧИВАНИЕ БРОМНОЙ ВОДЫ). ПОЛУЧЕНИЕ РАСТВОРИТЕЛЯ.
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \end{array}$	+ HCl	→	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ ? \quad ? \end{array}$	ГИДРОГАЛОГЕНИРОВАНИЕ (ГИДРОХЛОРИРОВАНИЕ)	ПОЛУЧЕНИЕ ХЛОРЕТАНА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ДЛЯ МЕСТНОЙ АНАСТЕЗИИ, В КАЧЕСТВЕ РАСТВОРИТЕЛЯ И В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ЗЕРНОХРАНИЛИЩ
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \end{array}$	+ H ₂ O	→	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	ГИДРАТАЦИЯ	ПОЛУЧЕНИЕ ЭТИЛОВОГО СПИРТА (РАСТВОРИТЕЛЬ В МЕДИЦИНЕ, В ПРОИЗВОДСТВЕ СИНТЕТИЧЕСКОГО КАУЧУКА).

Реакции окисления

Реакция Вагнера. (Мягкое окисление раствором перманганата калия).



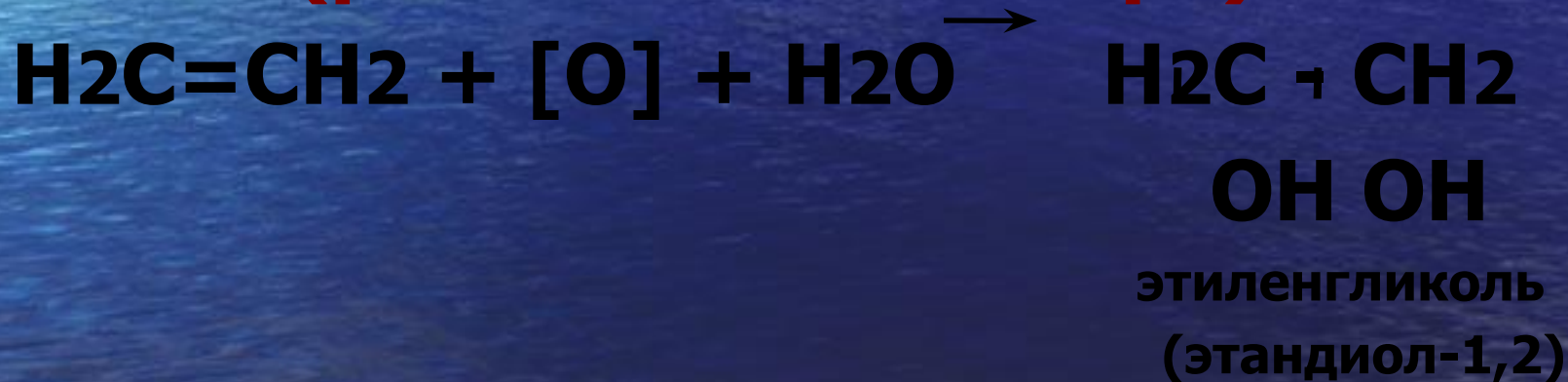
Или



РЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ

МЯГКОЕ ОКИСЛЕНИЕ – ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С РАСТВОРОМ ПЕРМАНАГНАТА КАЛИЯ

(реакция Е.Е.Вагнера)

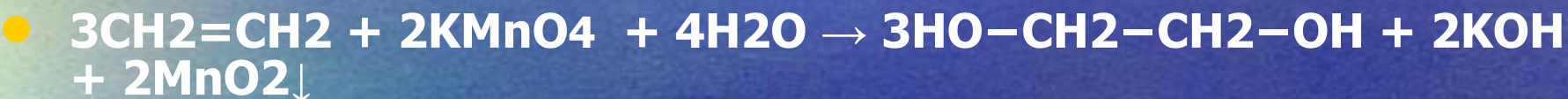


! Качественная реакция на непредельность углеводорода – на кратную связь.

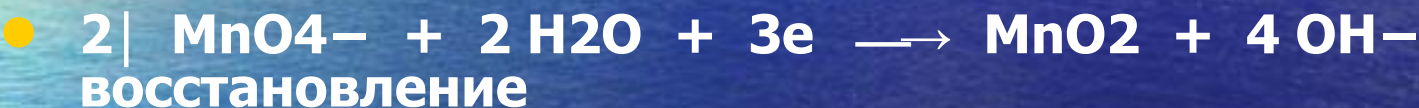
- 1. Мягкое окисление алкенов водным раствором перманганата калия приводит к образованию двухатомных спиртов (*реакция Вагнера*):



- **Полное уравнение реакции:**



- **Электронный баланс:**

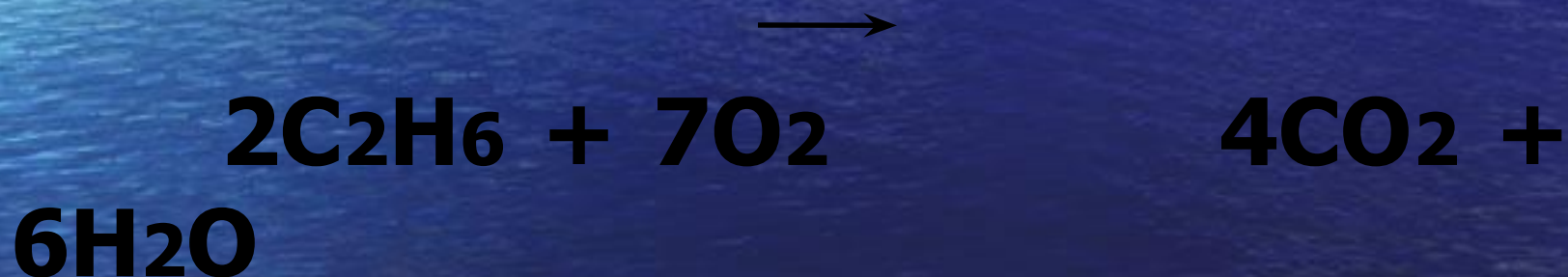


- В ходе этой реакции происходит обесцвечивание фиолетовой окраски водного раствора KMnO_4 . Поэтому она используется как *качественная реакция* на алкены.

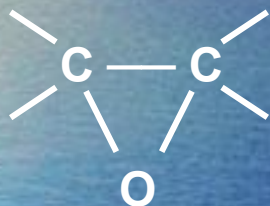
РЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ

ГОРЕНИЕ АЛКЕНОВ

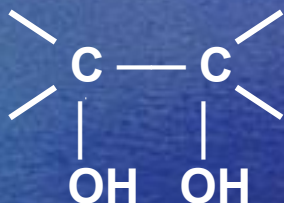
ПРИМЕР:



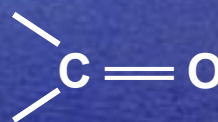
Возможные продукты окисления алкенов



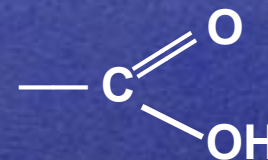
ЭПОКСИДЫ



ДИОЛЫ



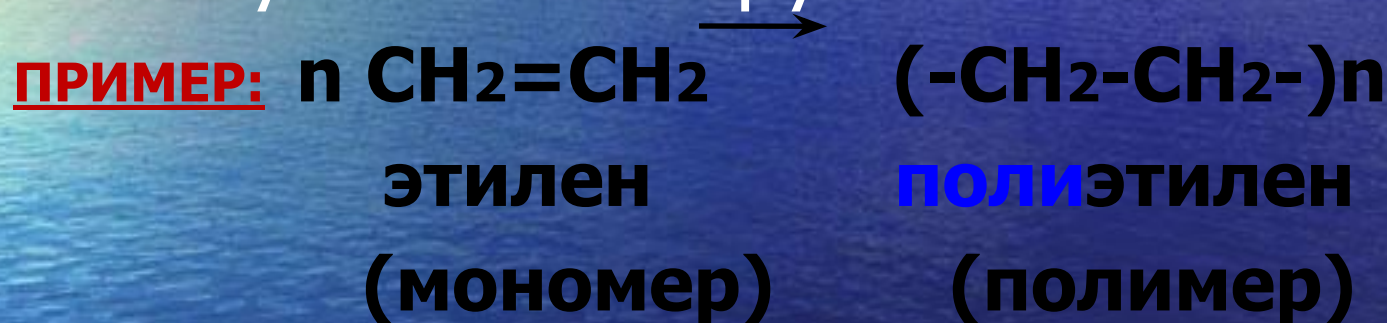
альдегиды
или кетоны



КИСЛОТЫ

РЕАКЦИЯ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ

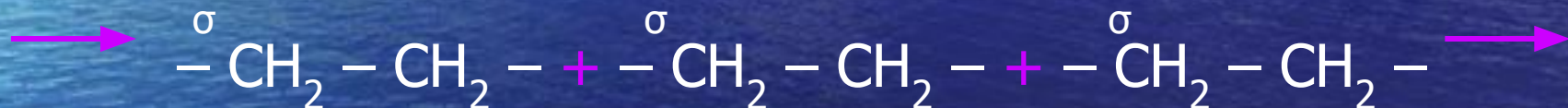
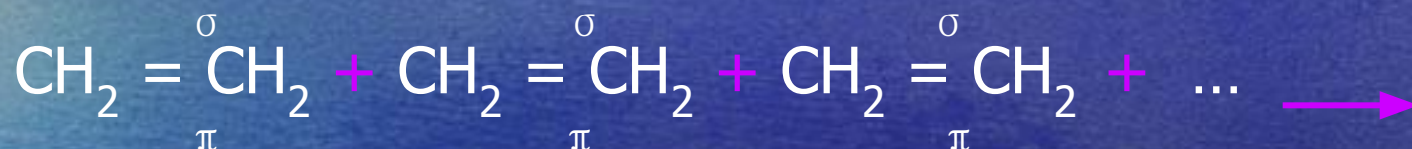
Это процесс соединения одинаковых молекул в более крупные.



n – степень полимеризации, показывает число молекул, вступивших в реакцию
-CH₂-CH₂- структурное звено

Реакции полимеризации

Полимеризация (свободно-радикальное присоединение) — это последовательное соединение одинаковых молекул в более крупные.



Сокращённо уравнение этой реакции записывается так:



Этен

полиэтилен

Условия реакции: повышенная температура, давление, катализатор.

Применение этилена

Свойство	Применение	Пример
1. Полимеризация	Производство полиэтилена пластмасс	
2. Галогенирование	Получение растворителей	
3. Гидрогалогенирование	Для местная анестезия, получения растворителей, в с/х для обеззараживания зернохранилищ	

Свойство	Применение	Пример
4. Гидратация	Получение этилового спирта, используемого как растворитель, антисептик в медицине , в производстве синтетического каучука	   
5. Окисление раствором $KMnO_4$	Получение антифризов, тормозных жидкостей, в производстве пластмасс	 
6. Особое свойство этилена:	Этилен ускоряет созревание плодов	

Практическая работа

- **Получение и изучение свойств этилена.**

- Цель работы: получить этилен и провести опыты, характеризующие его свойства.

- Оборудование и реактивы: спиртовка, спички, лабораторный штатив, винт, лапка, пробка с газоотводной трубкой, штатив с пробирками, фильтровальная бумага; этанол, речной песок, концентрированная серная кислота, раствор перманганата калия.

- **Порядок выполнения работы.**

- **З а д а н и е 1. Получение этилена.**

- В целях безопасности работы с концентрированными веществами учителем заранее приготавливается смесь, состоящую из 2-3 мл этилового спирта и 6-9 мл концентрированной серной кислоты. Для того, чтобы избежать толчков жидкости при кипении, в смесь добавляется прокалённый речной песок.

- Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой, закрепите её в штативе (см. рис. 1). Осторожно нагрейте.

- **З а д а н и е 2. Химические свойства этилена.**

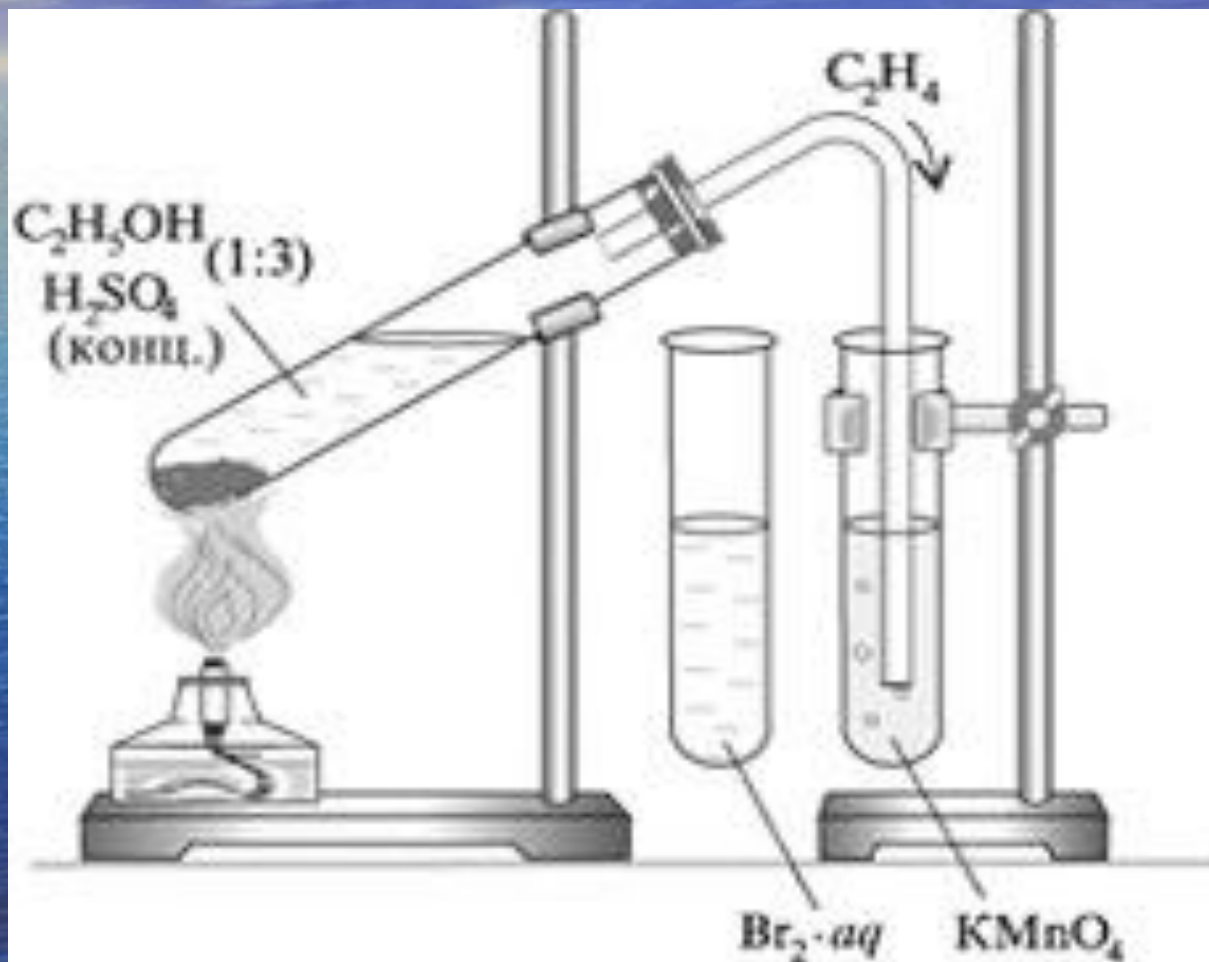
- 1. Опустите конец газоотводной трубки поочерёдно в пробирку с раствором перманганата калия (ниже уровня раствора) (см. рис 1) и в пробирку с раствором брома. Что происходит с раствором перманганата калия? Что происходит с раствором брома? Сделайте вывод о непредельном характере этилена.

- 2. Протрите конец газоотводной трубки фильтровальной бумагой, поверните трубку вверх и подожгите выделяющийся этилен. Каким пламенем горит этилен: светящимся, несветящимся или коптящим? Почему?

- Приложение 4

- Рис. 1 Получение этилена и изучение его свойств.

Рис. 1 Получение этилена и изучение его свойств.



Интересно...

- **Великое удивление старого отшельника**

- Многим памятна необыкновенная история семейства Лыковых, которое по религиозным мотивам удалилось от человеческого общества в глухую тайгу и прожило там, не видя людей, с 1936 года до начала 80-х г.г.. К этому стоит добавить, что глава семейства Карп Осипович Лыков и до отшельничества от самого рождения жил на староверческой заимке, с широким миром не общаясь.
- И вот – встреча с людьми! Много поразительных достижений вошло в человеческий обиход за эти долгие десятилетия, но что всё-таки более всего поразило старого отшельника?
- Журналист «Комсомольской правды» В. Песков, который рассказывал об этой семье на страницах газеты, отметил: «Из всего, что могло его поразить, на первое место надо поставить не электричество, не самолёт...не приёмник, из которого слышался «бабий греховный глас» Пугачёвой, поразило больше всего прозрачный пакет из полиэтилена. «Господи, что измыслили – стекло, а мнётся!»
- Пожалуй, выбор объекта для удивления нас, нынешних, разочарует. А между тем, всё дело в том, что мы, избалованные дети цивилизации, легко привыкаем к самым удивительным вещам. Стоит добавить, что в год, когда семья Лыковых ушла в тайгу, полиэтилена не только не было в помине, но даже сама принципиальная возможность его получения ставилась под сомнение

О полиэтилене...

- Полиэтилен – довольно «старый» пластик. Исследователи фирмы ICI в 1933 году подвергли сжатию под высоким давлением этилена в аппарате, полученном из Голландии. Они хотели изучить свойства этилена при высоком давлении, но вместо этого этилен заполимеризовался в полиэтилен. К сожалению, процесс полимеризации плохо воспроизводился; иногда полиэтилен получался; а иногда – нет. Тщательные исследования позволили обнаружить в реакционной камере очень маленькие трещинки. Они пропускали ровно столько воздуха, сколько надо, чтобы в камере началась полимеризация – благодаря содержащемуся в воздухе кислороду. Понадобилось много усилий, чтобы разработать промышленный процесс полимеризации этилена: если кислорода было слишком мало, полимеризация не шла, а если слишком много – вся установка взлетала на воздух.
- Многие историки считают, что успех во Второй мировой войне частично принадлежит полиэтилену. Этот пластик является чудесным изолятором для высокочастотных устройств. Такой материал был крайне необходим при конструировании только что изобретённых радаров, благодаря которым можно было следить за курсом немецких бомбардировщиков и поднимать по тревоге истребители. Без полиэтилена не было бы радаров, без радаров не было бы заблаговременного сигнала воздушной тревоги, не было бы успешной обороны.

Интересно...

- **Этилен – вредитель**

- Во многих странах большое количество урожая пропадает из-за увядания плодов. Например, в США количество увядших, а значит, пропавших фруктов, составляет четверть всего урожая. Причина этого состоит в том, что фрукты при созревании выделяют газ этилен, который способствует их созреванию. Когда этого газа становится больше определённого количества, процесс созревания намного ускоряется как на дереве, так и в хранилище. Быстро созревший, а возможно, и уже увядший плод приводит к быстрому созреванию и даже к порче (к увяданию) всего урожая.
- Американские фермеры, спасая урожай от порчи, пользуются созданным несколько лет назад устройством. Оно представляет собой картридж, заполненный перманганатом калия, который поглощает этилен и предотвращает процесс увядания плодов.

Решите задачу

- Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля углерода в котором составляет 85,7 %. Относительная плотность этого углеводорода по азоту равна 2.
- При сжигании углеводорода массой 0,7 г образовались оксида углерода (IV) и вода количеством вещества по 0,05 моль каждое. Относительная плотность паров этого вещества по азоту равна 2,5. Найдите молекулярную формулу алкена.
- При сжигании углеводорода массой 11,2 г получили 35,2 г оксида углерода (IV) и 14,4 г воды. Относительная плотность углеводорода по воздуху 1,93. Найдите молекулярную формулу вещества.

Проверь

Задача 1

$M(C_xH_y)=56$ г/моль
 $m(C_xH_y)=56$ г
 $m(C)=48$ г
 $m(H)=8$ г

$$x : y = \frac{48}{12} : \frac{8}{1} = 4 : 8$$

Ответ: C_4H_8

Задача 2

$M(C_xH_y)=70$ г/моль
 $n(H)=0,1$ моль

$n(C)=0,05$ моль

$$x : y = 0,05 : 0,1 = 1 : 2$$

Простейшая формула CH_2

Истинная – C_5H_{10}

Ответ: C_5H_{10}

Задача 3

$M(C_xH_y)=56$ г/моль

$m(C_xH_y)=11,2$ г

$n(CO_2)=0,8$ моль

$n(H_2O)=0,8$ моль

$n(C)=0,8$ моль

$n(H)=1,6$ моль

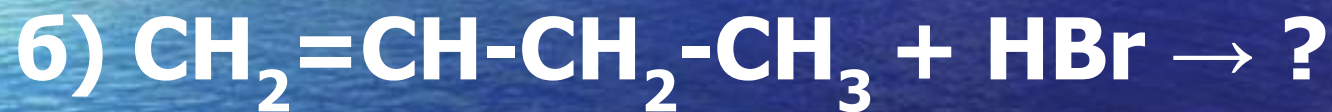
$$x : y = 0,8 : 1,6 = 1 : 2$$

Простейшая формула CH_2

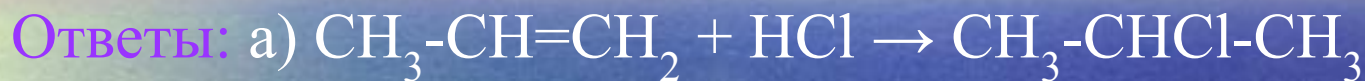
Истинная – C_4H_8

Ответ: C_4H_8

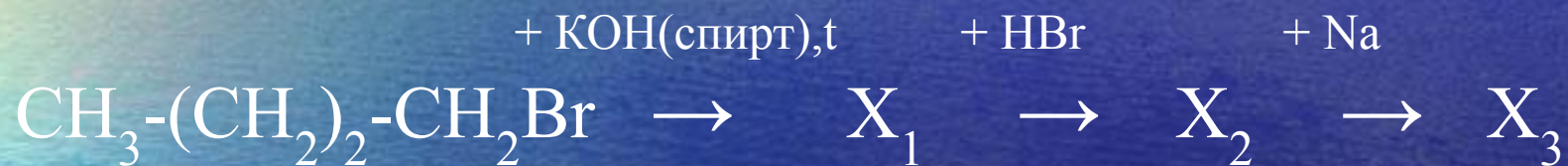
Используя правило Марковникова,
напишите уравнения следующих
реакций присоединения:



Проверь:



Осуществить превращения:



Проверь:

- Ответы: X1 бутен-1
- X2 2-бромбутан
- X3 3,4-диметилгексан

СИНКВЕЙН

1 строка – имя существительное (тема синквейна)

2 строка – два прилагательных

(раскрывающие тему синквейна)

3 строка – три глагола (описывают действия)

4 строка – фраза или предложение

(высказывают своё отношение к теме)

5 строка – синоним (слово-резюме)

СИНКВЕЙН

1. Этилен
2. Ненасыщенный, активный
3. Горит, обесцвечивает, присоединяет
4. Этилен – представитель непредельных углеводородов
5. Алкен

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Оценка «3»: параграф 4, ТПО стр. 24-25, № 5-7

Оценка «4»: Хомченко И.Г.: 20.21

Оценка «5»: Составить цепочку превращений, используя материал по темам «Алканы» и «Алкены»



**СПАСИБО
ЗА РАБОТУ!**