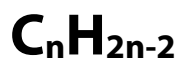


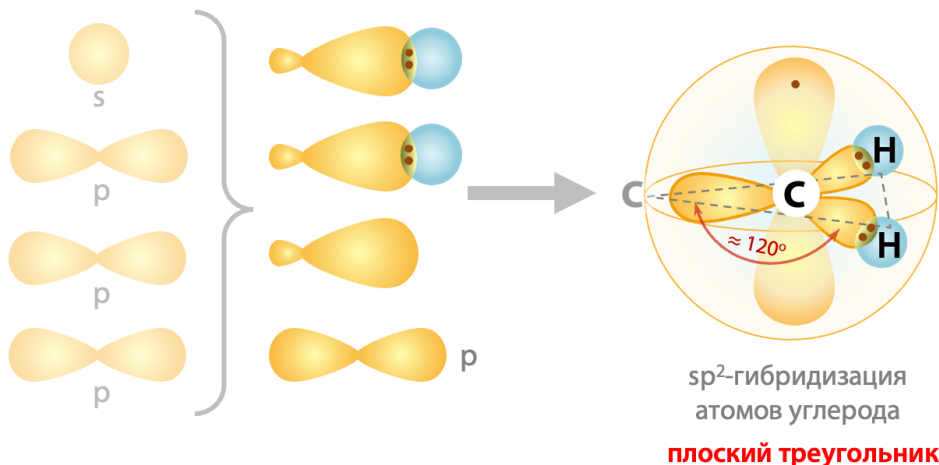


Алкадиены

Строение



Непредельные углеводороды. Содержат две двойные связи. sp^2 -гибридизация атомов углерода при кратных (двойных) связях.



Две сопряженные двойные связи образуют общее π -электронное облако:

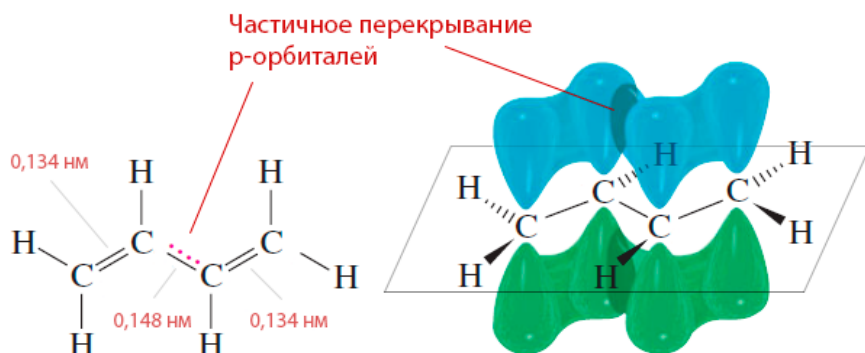
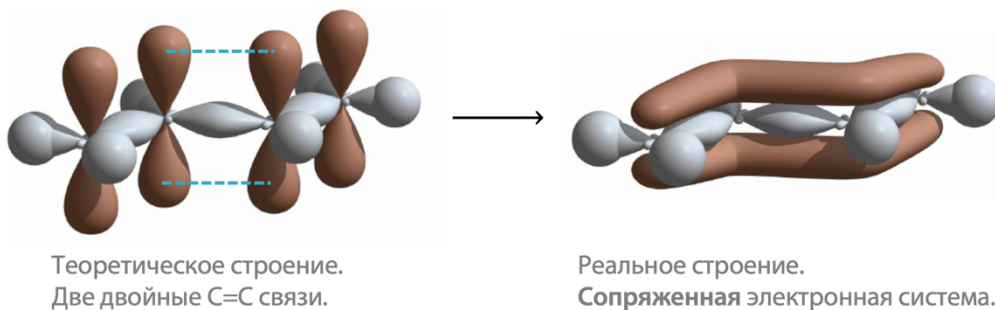


Схема образования общего π -электронного облака (единая π -электронная система).

Одинарная связь укорочена по сравнению с обычной, двойная удлинена.

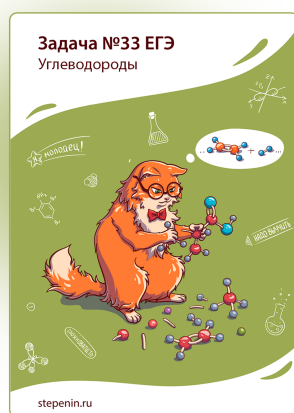


Если в ходе реакции возможно получения сопряженной системы, то она преимущественно образуется.



Физические свойства

Формула	Название		Физические свойства
	Международное	Тривиальное	
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$	Бутадиен-1,3	Дивинил	Газ
$\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$	2-Метилбутадиен-1,3	Изопрен	Легкокипящая жидкость



Задача 33. Углеводороды

stepenin.ru/hydrocarbons-book

- ♥ все типы задач по углеводородам
- ♥ 50 лучших номеров с ответами
- ♥ 60 страниц формата A5
- ♥ можешь встретить на ЕГЭ



Изомерия

Структурная изомерия:

1. Углеродного скелета.

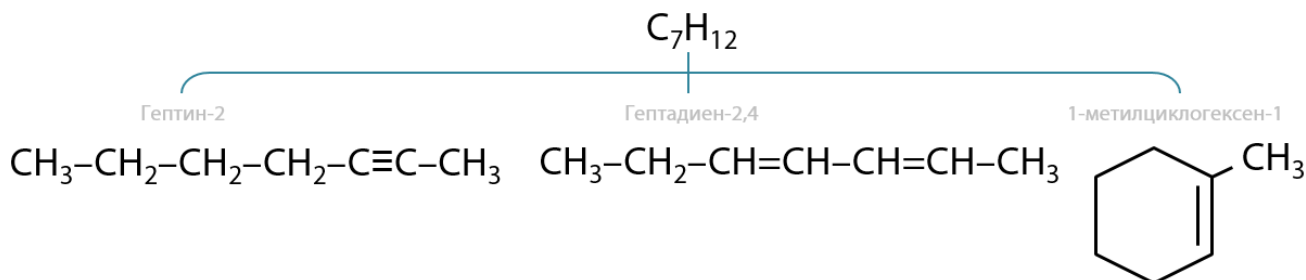


2. Положения кратной связи: **кумулированные** (аллены – двойные связи находятся при одном атоме углерода), **сопряженные** (двойные связи при соседних атомах углерода) и **изолированные** диены.





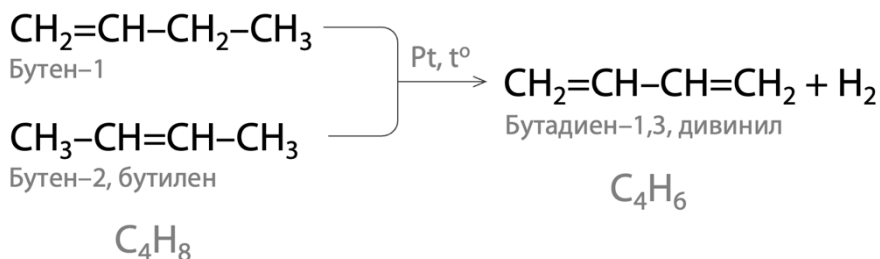
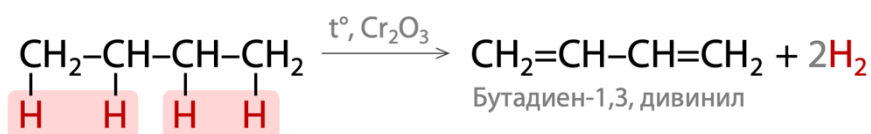
3. Межклассовая изомерия: алкадиены изомерны алкинам и циклоалкенам.



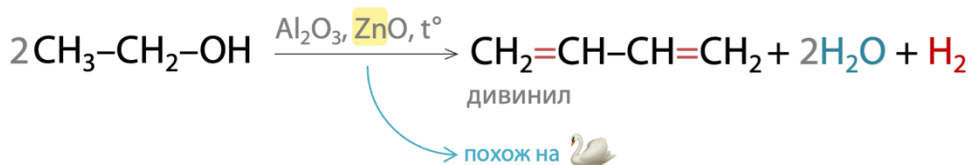
Получение

В промышленности

1. **Дегидрирование** алканов. Катализатор Ni, Cr_2O_3 . Если есть возможность образовать сопряженную систему из кратных связей (в алканах четырьмя и более атомами углерода в главной цепи), то она будет образовываться при дегидрировании:



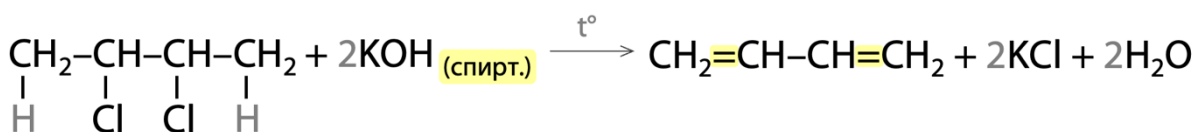
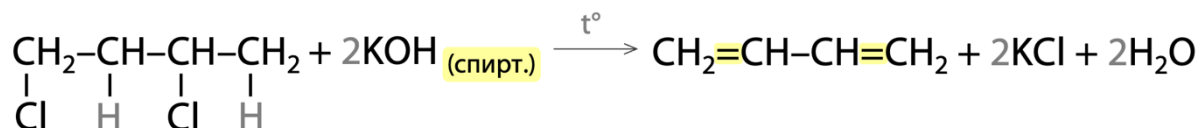
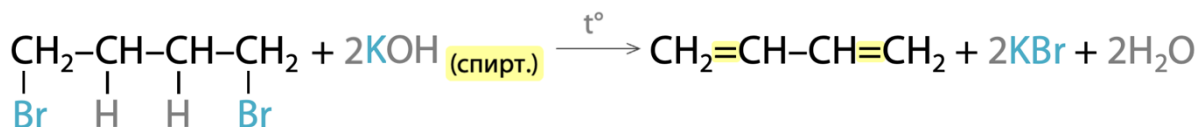
2. **Дегидрирование-дегидратация этилового спирта** (только для получения бутадиена-1,3), реакция Лебедева. Катализаторы Al_2O_3 , ZnO.



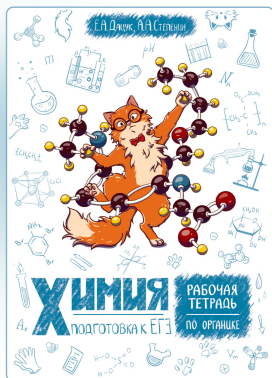
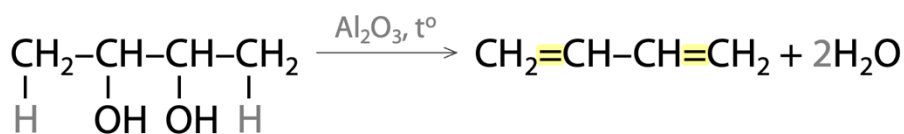
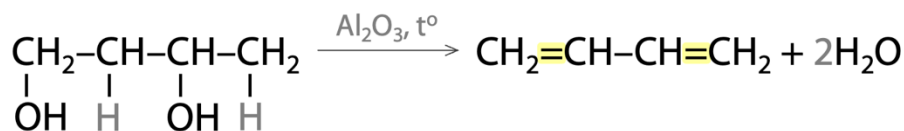
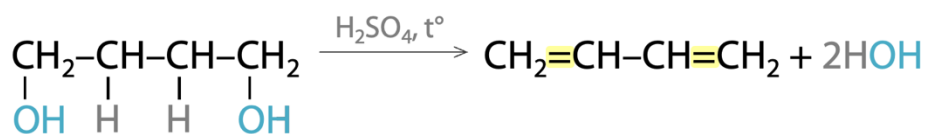


В лаборатории

3. **Дегидрогалогенирование.** Отщепление двух молекул галогеноводорода (обычно HCl / HBr, реже HI) при действии спиртового раствора щелочи. Неорганическими продуктами являются соль и вода. Заметьте, что положения атомов галогенов могут быть различными:



4. **Дегидратация.** Отщепление двух молекул воды (H₂O) в присутствии концентрированных H₂SO₄ / H₃PO₄ или Al₂O₃. Принцип процесса аналогичен дегидрогалогенированию:



Рабочая тетрадь. Органика: с теорией и заданиями



- ♥ 180 цветных страниц А4 на пружине.
- ♥ Все классы веществ и инфографики.



stepenin.ru/book-organic



1474268669



217800681



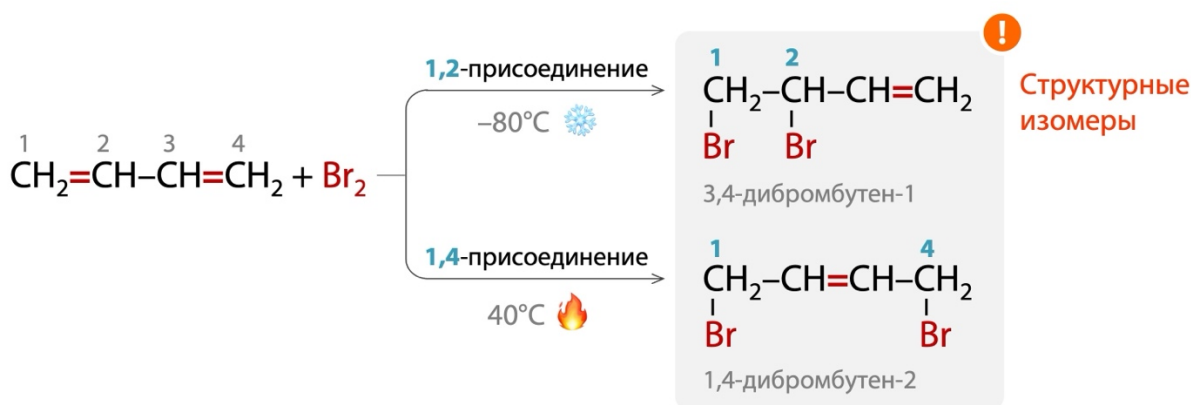
Химические свойства

Присоединение

Для сопряженных алкадиенов можно рассмотреть **три случая** процессов присоединения. Два случая описывают присоединение к диену только одной молекулы реагента, а последний случай – присоединение двух молекул. Небольшая табличка для запоминания условий реакций:

	1,2-присоединение	1,4-присоединение	Полное присоединение
Гидрирование + H ₂	Особые условия!		Катализатор (например, Pt, Ni, Pd или Cr ₂ O ₃)
Галогенирование + Cl ₂ /Br ₂	При ↓t	При ↑t	Избыток галогена (соотношение 1:2)
Гидрогалогенирование + HCl/HBr	При ↓t (по правилу Марковникова)	При ↑t	(–)

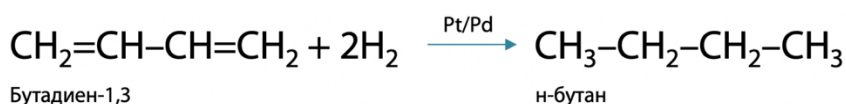
1. **Галогенирование.** При присоединении только одной молекулы галогена в зависимости от температуры можно получить два разных продукта, являющихся структурными изомерами:



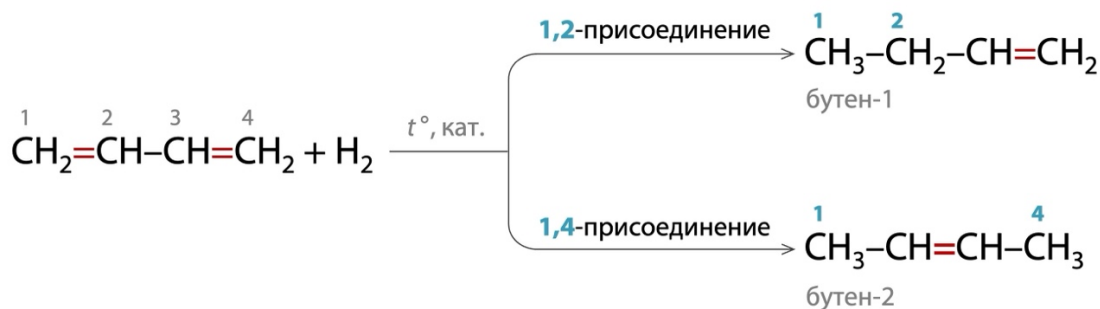
В избытке галогена возможно получение тетрагалогенпроизводного при любой температуре. И в продукте 1,4-присоединения, и в продукте 1,2-присоединения вторая молекула галогена присоединяется по оставшейся двойной связи:



2. **Гидрирование.** При использовании металлических или оксидных катализаторов преимущественно протекает процесс присоединения водорода сразу по двум двойным связям. Результат полного гидрирования – получение алканов:



1,2- и 1,4-присоединение водорода к диенам при стандартных температурных условиях можно провести «только на бумаге». На практике нужны особые условия, не рассматриваемые в рамках ЕГЭ.



3. **Гидрогалогенирование.** На ЕГЭ обычно рассматривается присоединение только одной молекулы галогеноводорода, используются HCl или HBr. Также, как и в галогенировании, возможны два направления реакции с получением продуктов, являющихся изомерами.

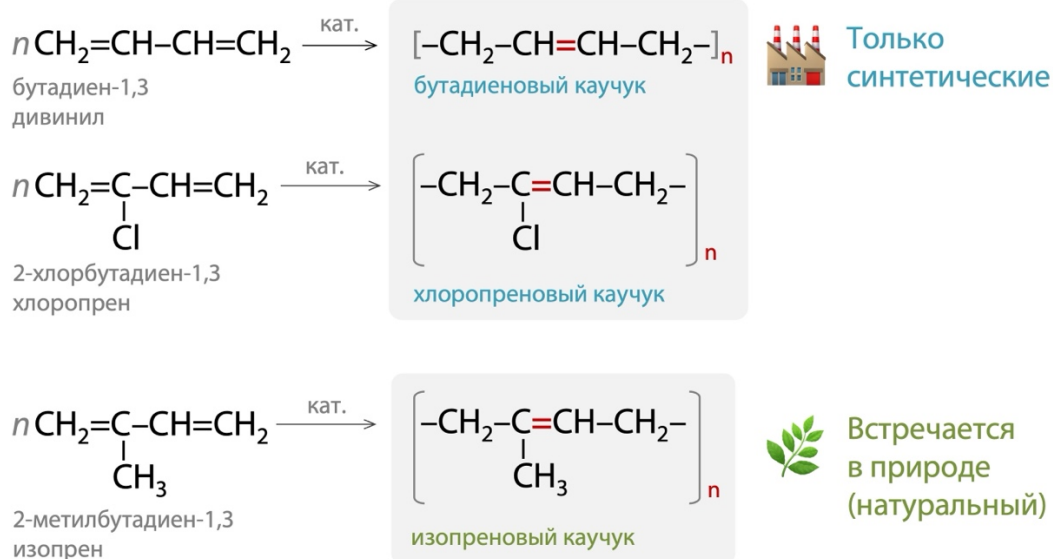


При любой температуре **образуется смесь продуктов.**

Нагреем и 1,2-продукт постепенно изомеризуется в 1,4-продукт.

Полимеризация

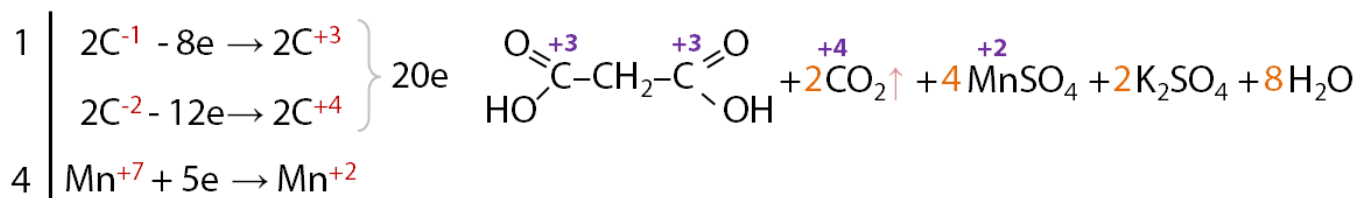
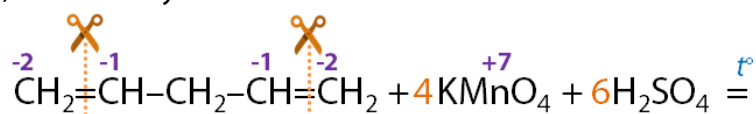
Продукт полимеризации бутадиена-1,3 — полибутадиен или бутадиеновый каучук. Обратите внимание на то, как перемещаются кратные связи: остается одна двойная связь по середине мономерного звена.



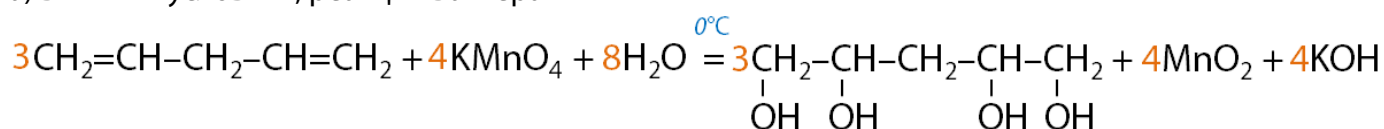
Окисление

1. Неполное окисление перманганатом калия.

а) В жестких условиях



а) В мягких условиях, реакция Вагнера



2. **Полное окисление.** Алкадиены сгорают на воздухе до углекислого газа и воды.



Свыше 1800 бесплатных заданий
и органических цепочек
есть на нашем сайте.
Быстрее туда, решать!

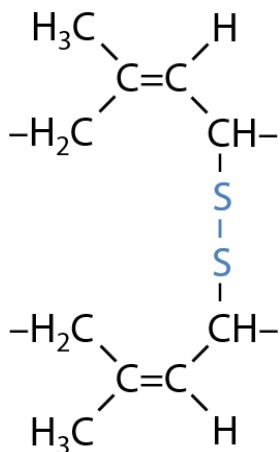
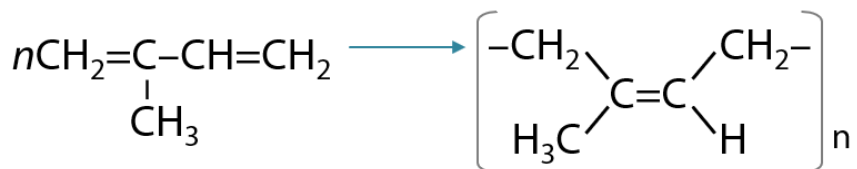
 stepenin.ru/tasks/organic



Каучуки

Природный каучук

Изопrenoвый каучук. Полимер, *цис*-полиизопрен.



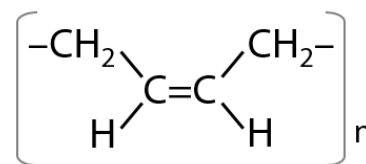
Для повышения устойчивости к перепадам температуры проводят вулканизацию каучука – нагревают натуральный или синтетический полиизопрен с серой. Цепочки сшиваются серными (дисульфидными) «мостиками» и получается резина.



Количество серы контролируется!
В избытке серы получают **эбонит**.

Синтетические каучуки

Бутадиеновый каучук, дивиниловый каучук, цис-полибутадиен



Хлоропrenoвый каучук

