

## Тема «Окисление алкенов»

*Знания – самый выгодный вклад,  
которому не страшна инфляция*



## Реакции окисления алкенов

В органической химии

- вещество **окисляется**, если оно отдает водород и (или) приобретает кислород

- вещество **восстанавливается**, если оно приобретает водород и (или) теряет атомы кислорода

**Окисление** алкенов **кислородом** в разных формах относится к окислительно-восстановительным реакциям и играет большую роль в химии органических соединений.

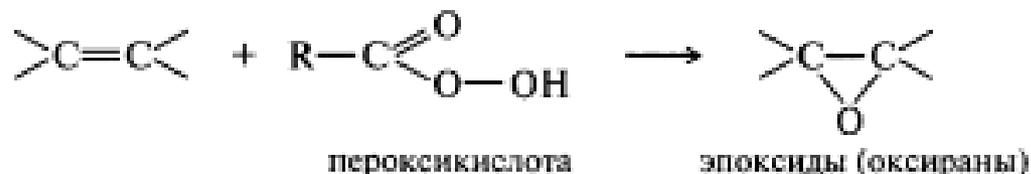
Выделяют

- полное окисление алкенов. В этом случае образуется вода и углекислый газ

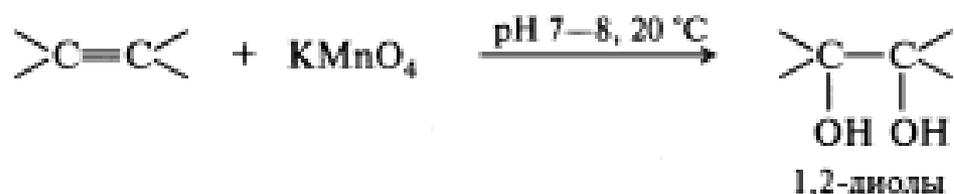
- Неполное окисление алкенов. В этом случае образуются различные кислородсодержащие соединения (карбоновые кислоты, альдегиды, кетоны, перекиси, озониды, эпоксиды)

# Окисление алкенов

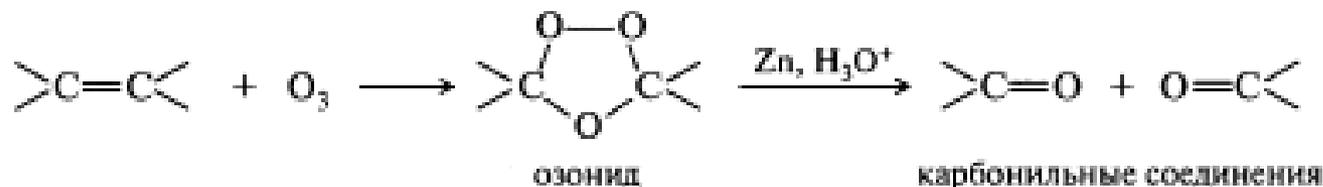
Эпоксицирование



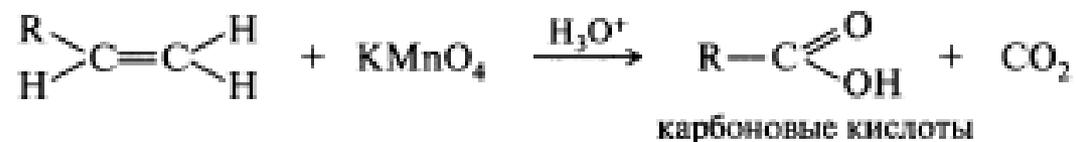
Гидроксилирование



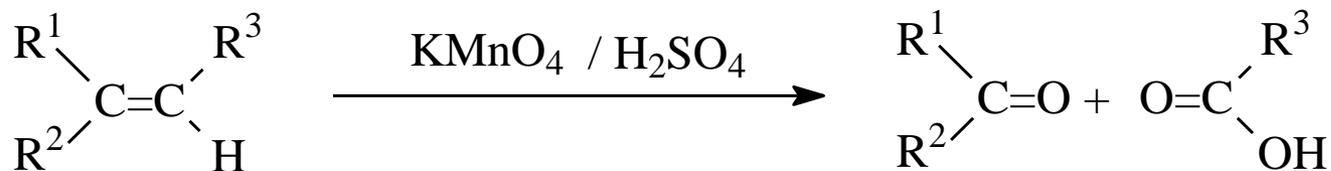
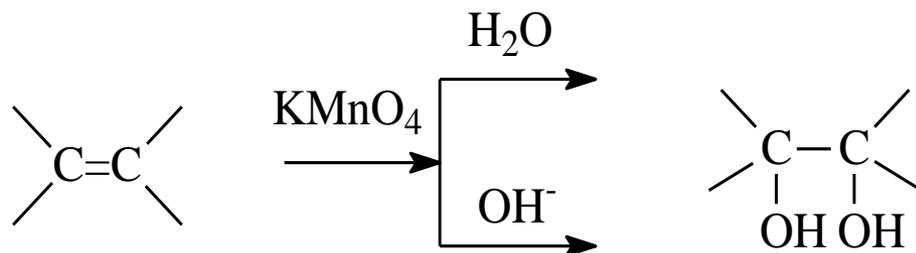
Озонолиз



Жесткое окисление



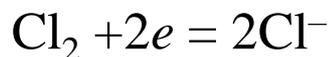
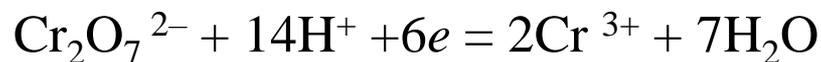
## Влияние pH среды на окисление алкенов



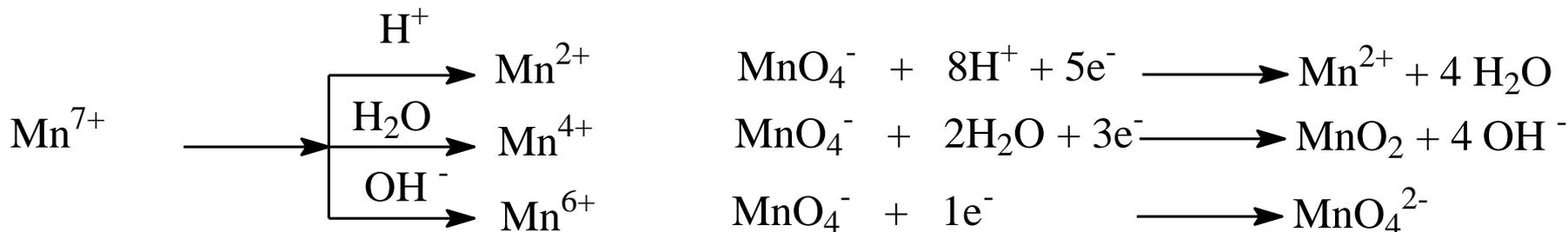
При составлении уравнений окислительно-восстановительных реакций **нужно учитывать среду** в соответствии со следующими правилами:

- В кислой среде при составлении уравнений полуреакций можно использовать ионы  $\text{H}^+$  и молекулы  $\text{H}_2\text{O}$
- В щелочной - молекулы  $\text{H}_2\text{O}$  и ион  $\text{OH}^-$
- В нейтральной среде в левой части уравнения полуреакции пишут только молекулы воды, а в правой как ионы  $\text{H}^+$ , так и  $\text{OH}^-$ .

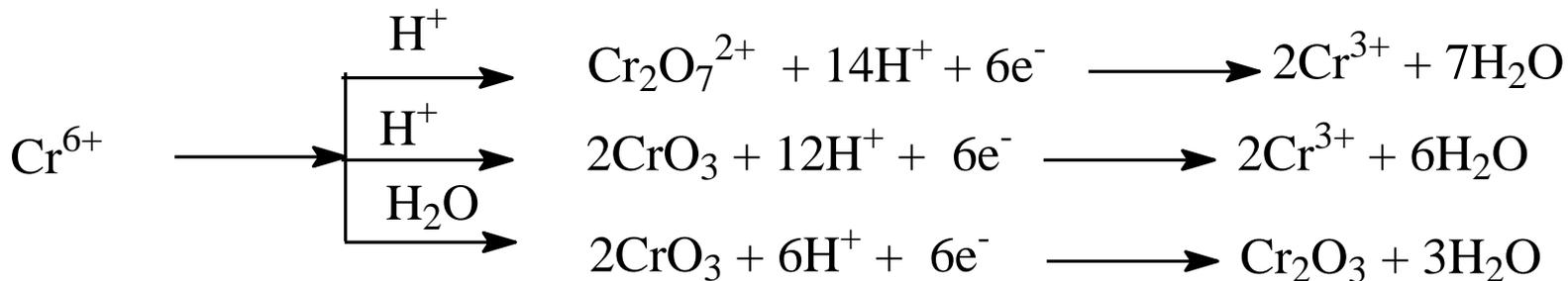
Например,



## Окислитель $\text{KMnO}_4$



## Окислитель: соединения хрома



уравнения полуреакций восстановления для указанных соединений хрома, марганца, меди и серебра **не зависят** от окисляемого органического вещества, а определяются только кислотностью среды

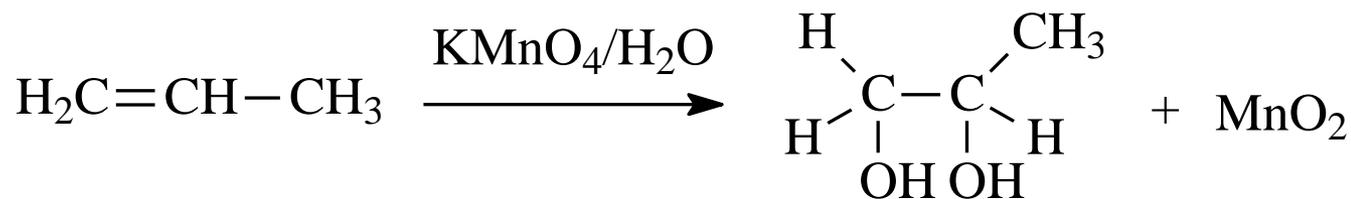


## Расстановка коэффициентов в уравнениях реакций окисления органических веществ

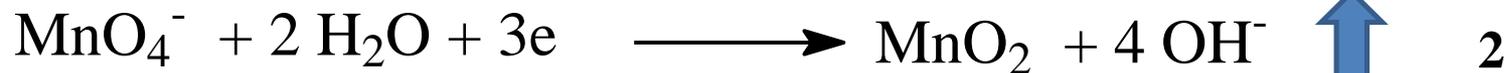
### Задача

Какие продукты образуются при окислении пропилена перманганатом калия в нейтральной среде. Напишите уравнение реакции, расставьте коэффициенты

Напишем уравнение реакции в общем виде



Напишем уравнения электронного баланса для органического соединения и для окислителя



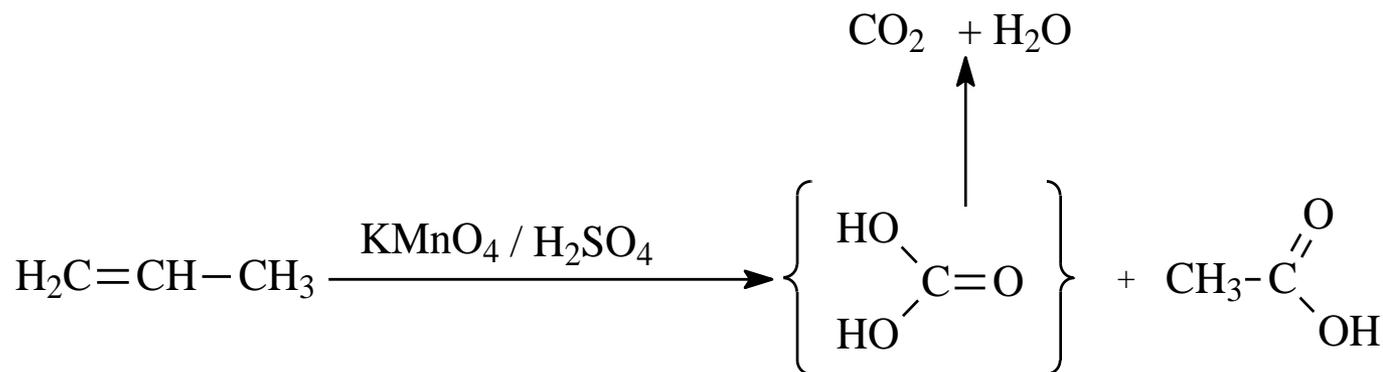
Расставим коэффициенты и допишем недостающие продукты



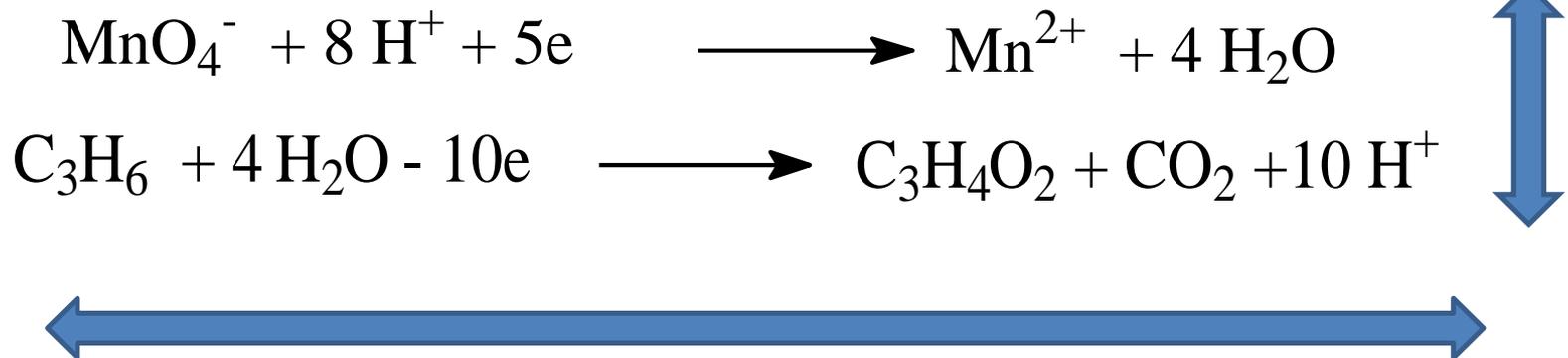
## Задача

Какие продукты образуются при окислении пропилена перманганатом калия в кислой среде. Напишите уравнение реакции, расставьте коэффициенты

Напишем уравнение реакции в общем виде



Напишем уравнения электронного баланса для органического соединения и для окислителя



Расставим коэффициенты и допишем недостающие продукты

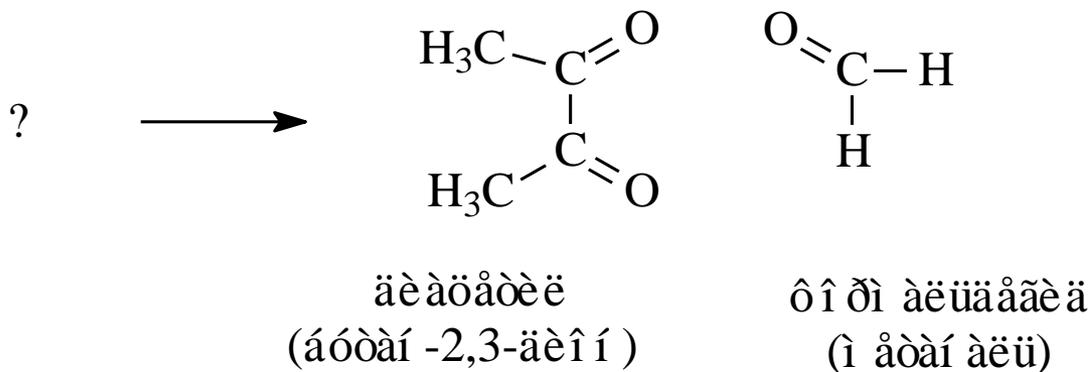


## Задача

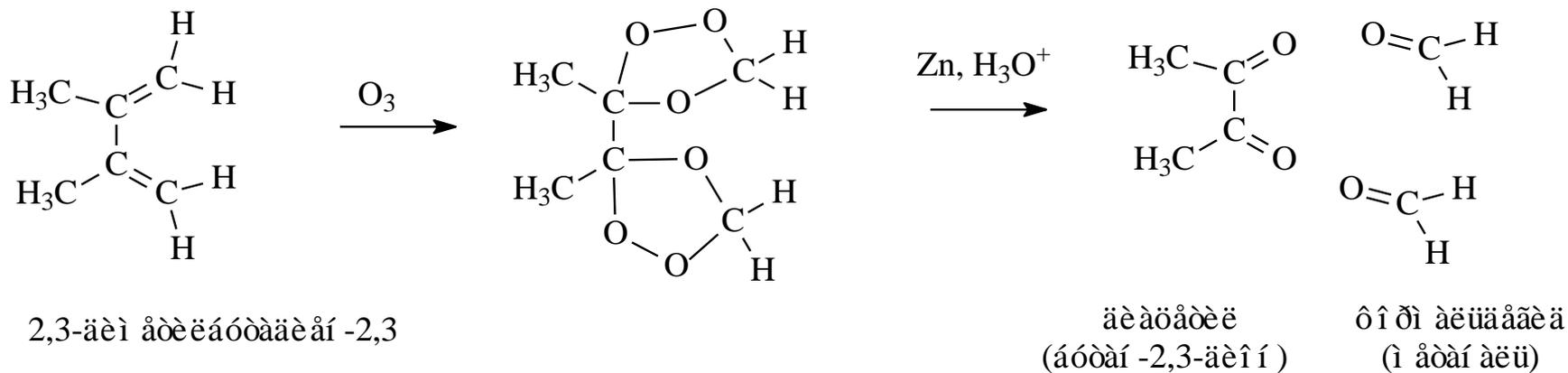


Приведите структурную формулу углеводорода с открытой цепью, имеющего состав  $C_6H_{10}$ , который при озоноллизе образует смесь диацетила  $CH_3C(O)-C(O)CH_3$  и формальдегида (пищевая добавка E240 – консервант; *применение в Российской Федерации запрещено!*)? Приведите реакцию его озонирования.

Напишем уравнение реакции в общем виде



Исходное соединение  $C_6H_{10}$  распадается на два соединения, содержащих 4 атома углерода (диацетил) и 1 атом углерода (формальдегид). Следовательно, данное соединение содержит две двойные связи.

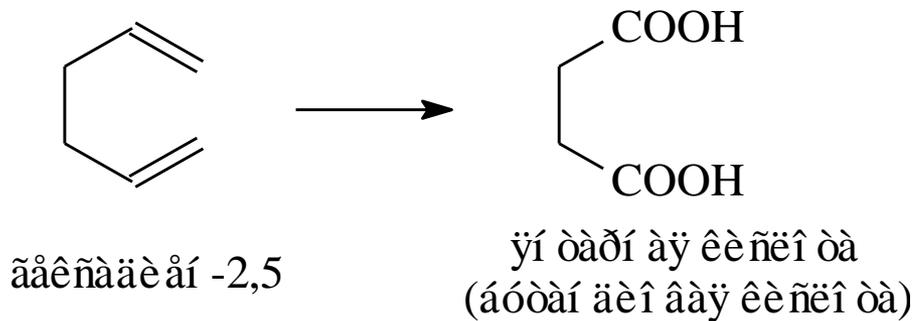




## Задача

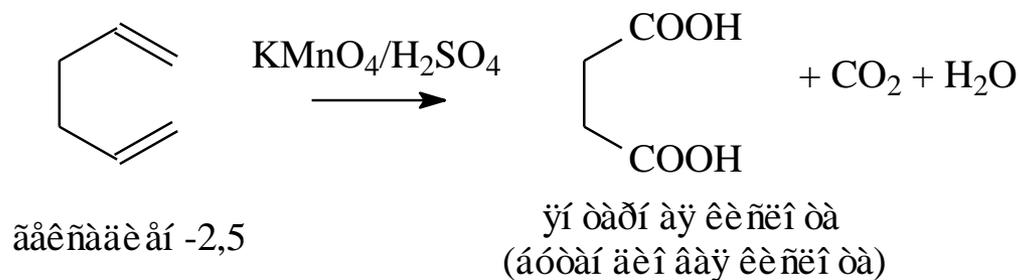
Получите янтарную кислоту из  
гексадиена-2,5

Напишем уравнение реакции в общем виде

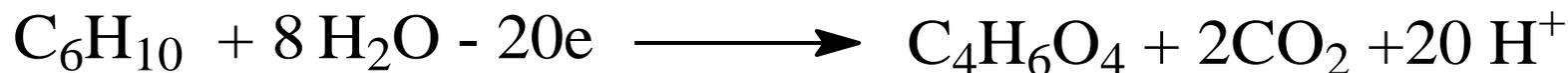
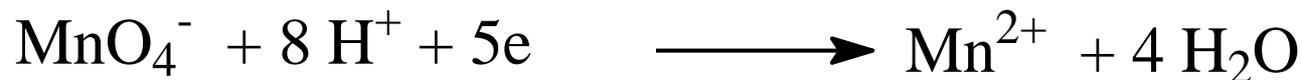


Янтарную кислоту из гексадиена-2,5 можно получить реакцией окисления перманганатом калия в кислой среде.

Напишем уравнение реакции в общем виде



Напишем уравнения электронного баланса для органического соединения и для окислителя



Расставим коэффициенты и допишем недостающие продукты

