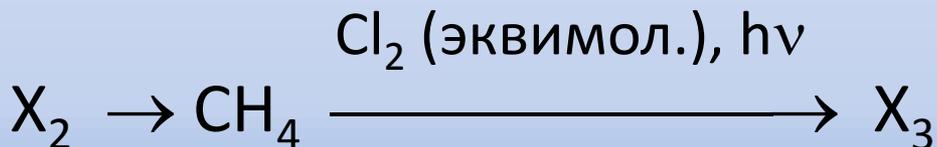
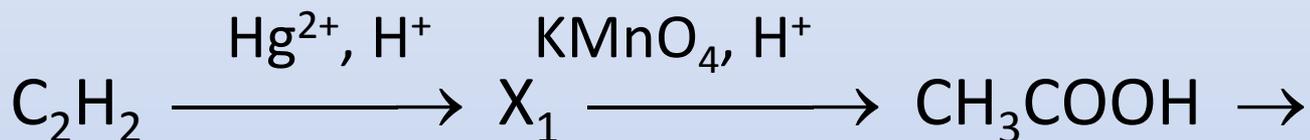


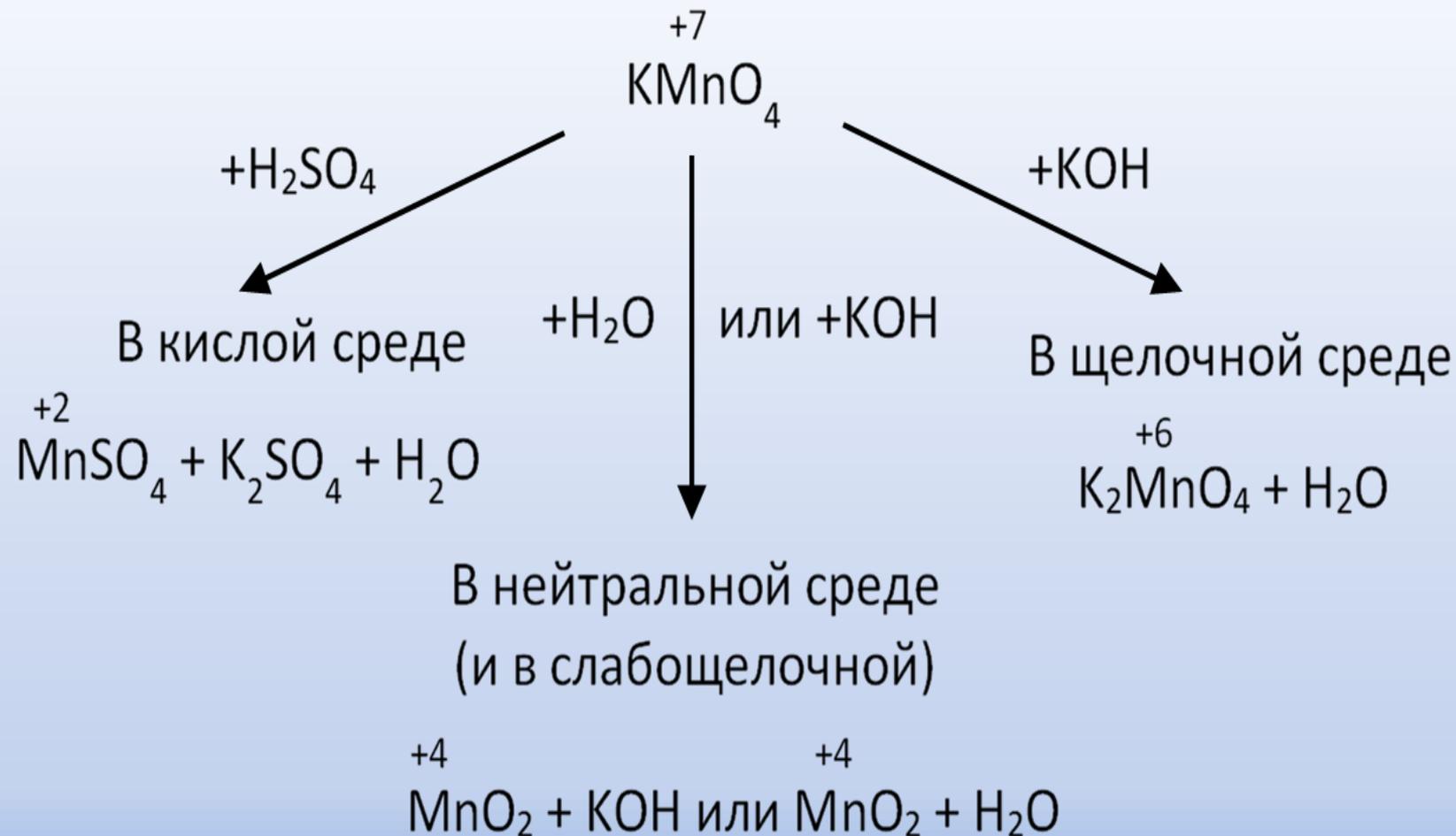
**ОВР в  
органической  
ХИМИИ.**

# Взаимосвязь органических соединений. Задание 33

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



**Перманганат, являясь окислителем, восстанавливается. Вот продукты его восстановления:**

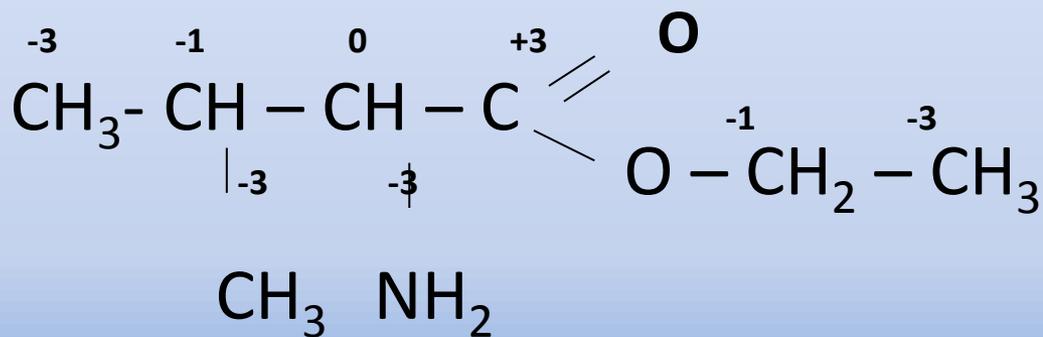


# ОВР в цепочках превращений органических веществ

1. *Определение с.о. атомов в молекулах органических соединений:*

с.о. (атома) = число связей с более ЭО атомами минус число связей с менее ЭО атомами.

Например:

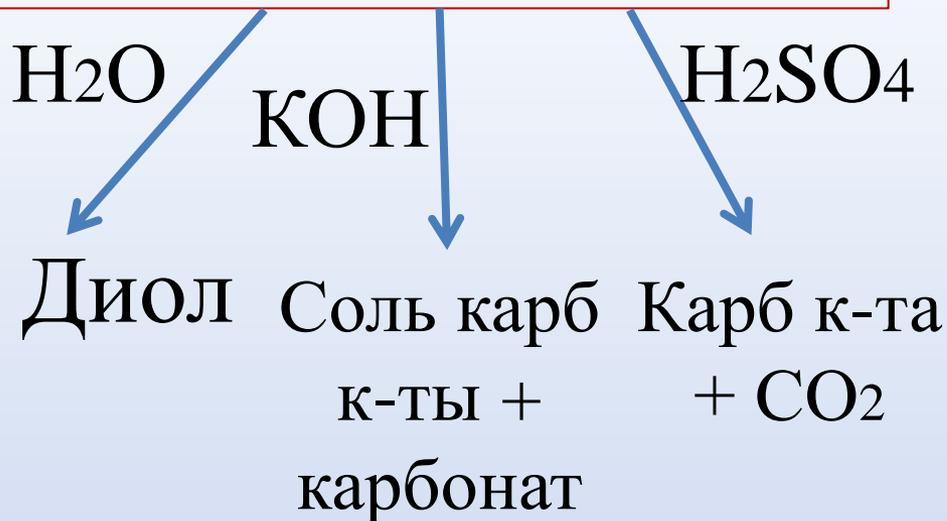


## Мягкое окисление

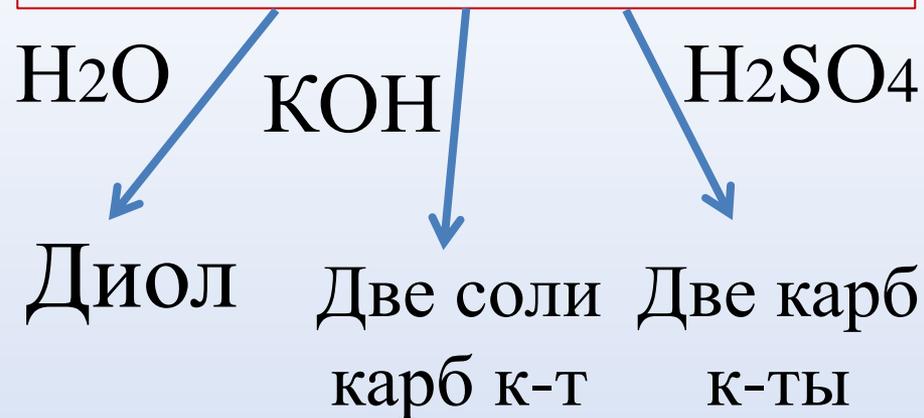
– это окисление без сильного нагревания в нейтральной или слабощелочной среде (над реакцией пишут  $0^\circ$  или  $20^\circ$ ).

Жесткое окисление – это окисление в кислой, сильнощелочной среде. А также, в нейтральной (или слабощелочной), но при нагревании.

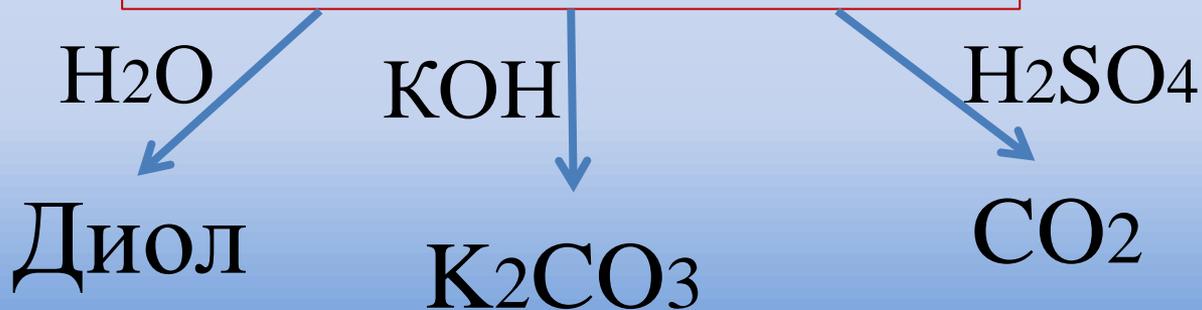
**ЕН – 1 +  $\text{KMnO}_4$**



**ЕН – 2 +  $\text{KMnO}_4$**

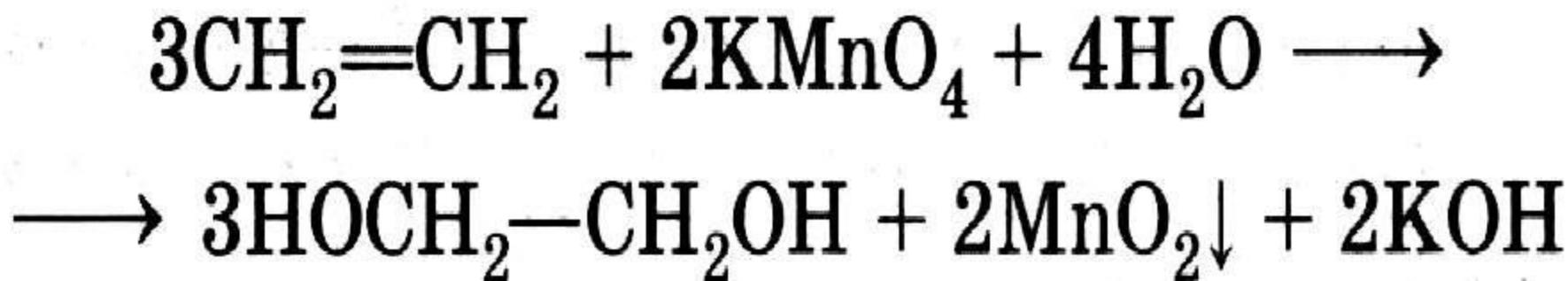


**Этилен +  $\text{KMnO}_4$**

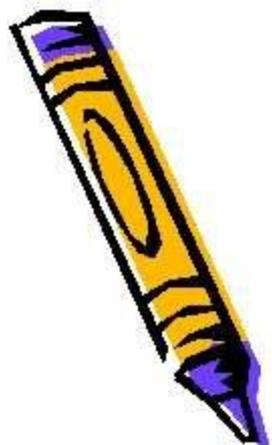
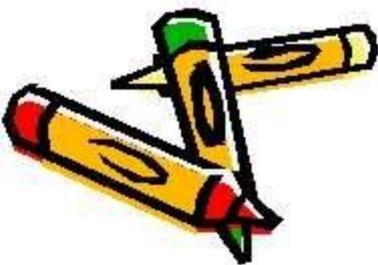
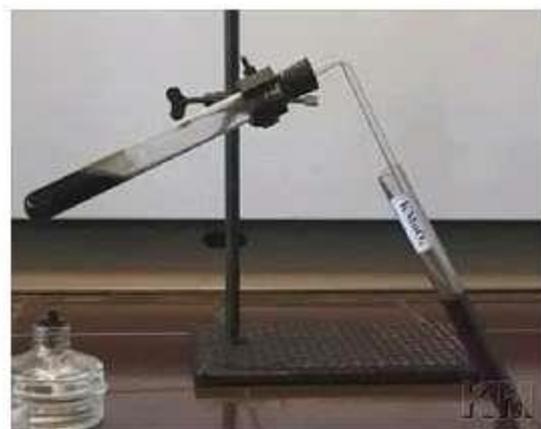


# Неполное окисление (реакция Вагнера)

Качественная реакция



этандиол-1,2  
(этиленгликоль)



# Алгоритм «как записать реакцию жесткого окисления перманганатом в кислой среде»

1. Записать исходные вещества (органика +  $\text{KMnO}_4$  +  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ).
2. Записать продукты окисления органики (окисляться будут соединения содержащие спиртовую, альдегидную группы, кратные связи, а также гомологи бензола).
3. Записать продукт восстановления перманганата ( $\text{MnSO}_4$  +  $\text{K}_2\text{SO}_4$  +  $\text{H}_2\text{O}$ ).
4. Определить степени окисления у участников ОВР. Составить баланс. Проставить коэффициенты у окислителя и восстановителя, а также у веществ, которые из них образуются.
5. Затем рекомендовано посчитать сколько сульфат-анионов в правой части уравнения, в соответствии с этим поставить коэффициент перед серной кислотой слева.
6. В конце поставить коэффициент перед водой.

**ИН – 1 +  $\text{KMnO}_4$**

$\text{KOH}$

$\text{H}_2\text{SO}_4$

Соль карб  
к-ТЫ +  
карбонат

Карб к-та  
+  $\text{CO}_2$

**ИН – 2 +  $\text{KMnO}_4$**

$\text{KOH}$

$\text{H}_2\text{SO}_4$

Две соли  
карб к-Т

Две карб  
к-ТЫ

**Ацетилен +  $\text{KMnO}_4$**

$\text{KOH}$

$\text{H}_2\text{O}$

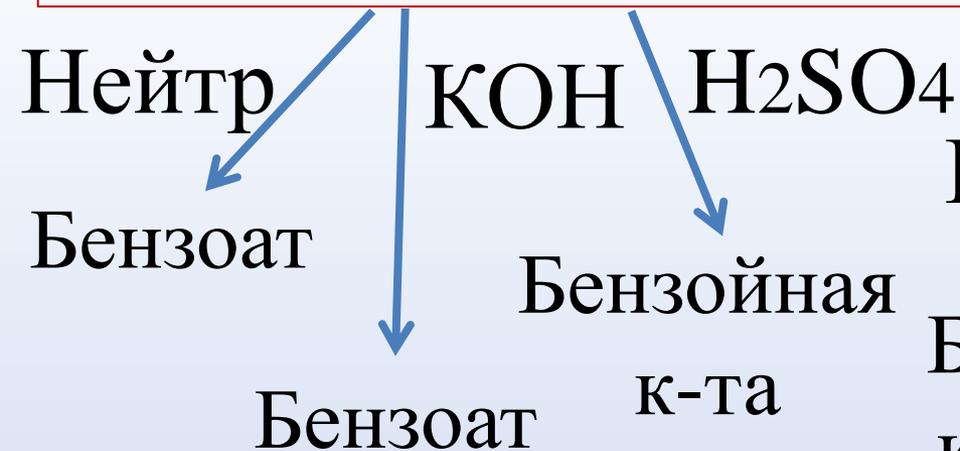
$\text{H}_2\text{SO}_4$

Оксалат

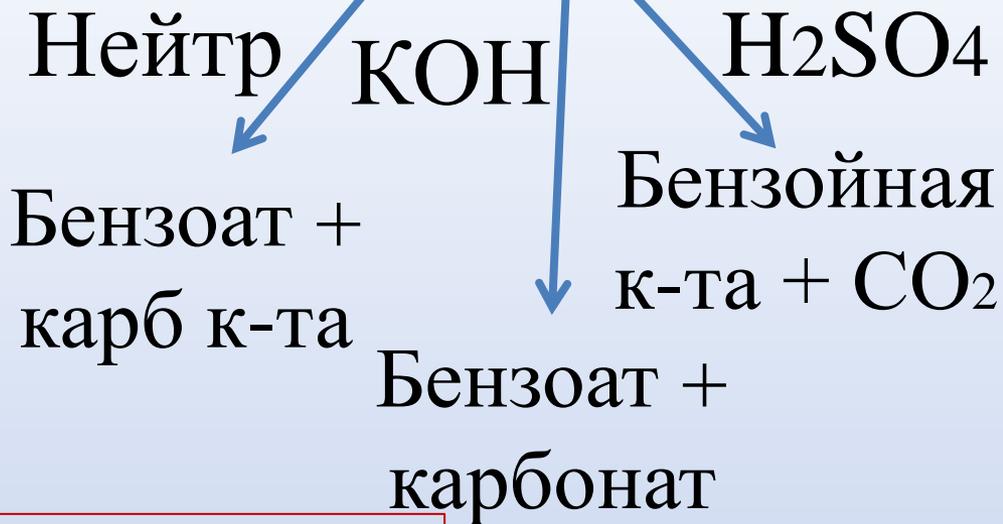
Щавелевая  
кислота

$\text{CO}_2$

## Толуол + $\text{KMnO}_4$



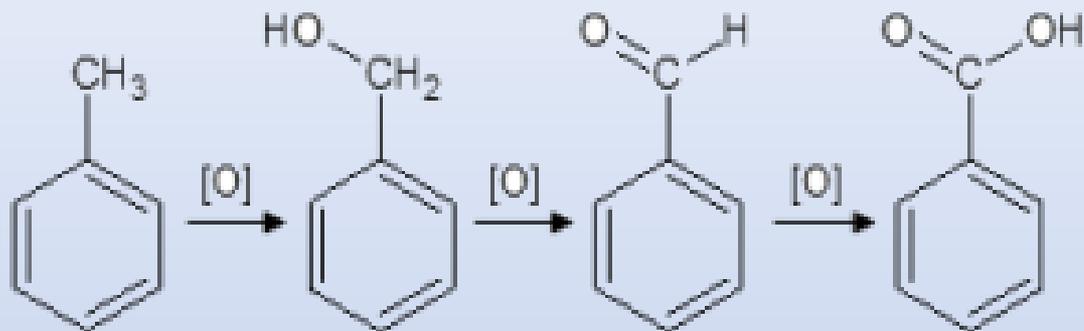
## Этилбензол + $\text{KMnO}_4$



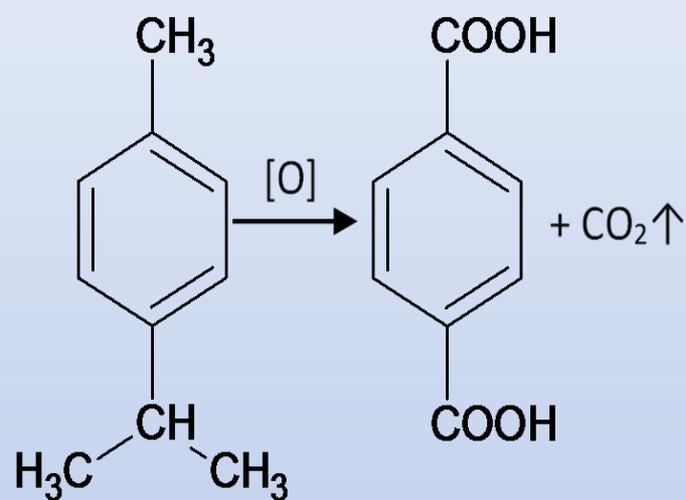
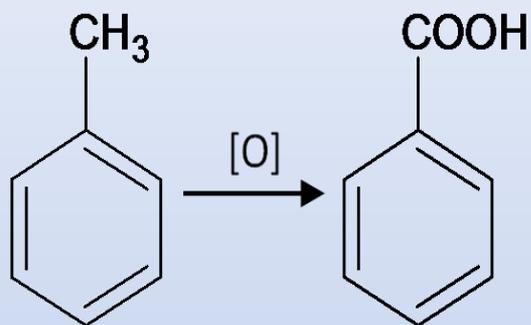
## Пропилбензол + $\text{KMnO}_4$



# ОКИСЛЕНИЕ МЕТИЛБЕНЗОЛА



# Окисление гомологов бензола и их производных в жестких условиях



**ОЛ – 1 + KMnO<sub>4</sub>**

Нейтр

КОН

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Альдегид

**ОЛ – 2 + KMnO<sub>4</sub>**

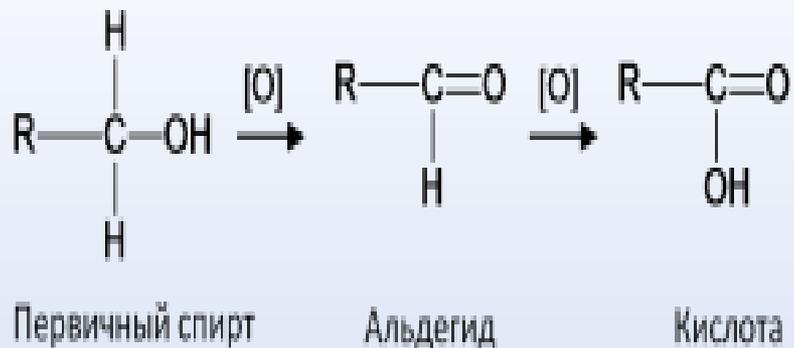
Нейтр

КОН

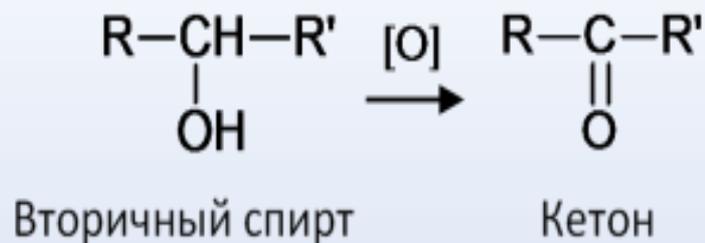
H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Кетон

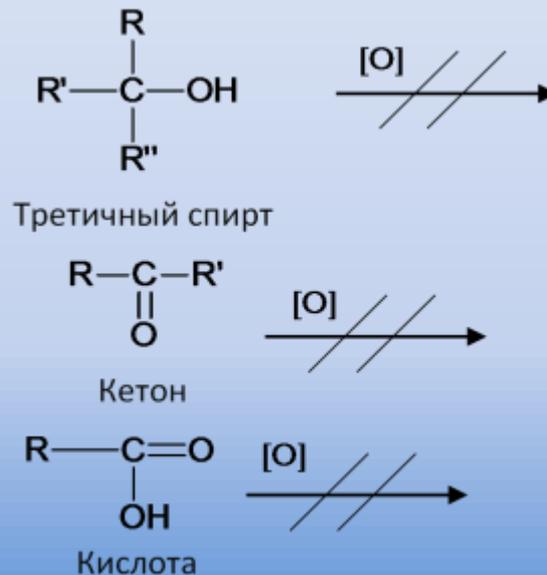
## Окисление первичных спиртов



## Окисление вторичных спиртов



Кетоны, третичные спирты  
и карбоновые кислоты  
далее уже не окисляются



# ОЛ – 1 + $\text{KMnO}_4$ (избыток)

Нейтр

$\text{KOH}$

$\text{H}_2\text{SO}_4$

Соль карб

Соль карб

Карб к-та

к-ты

к-ты

# Метанол + $\text{KMnO}_4$

Нейтр

$\text{KOH}$

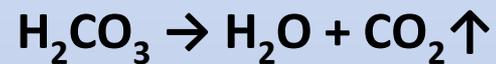
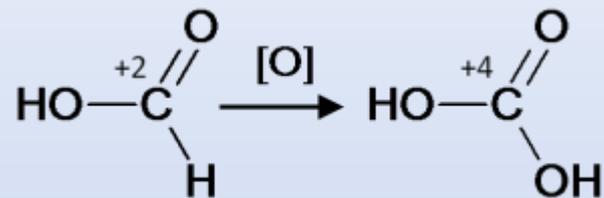
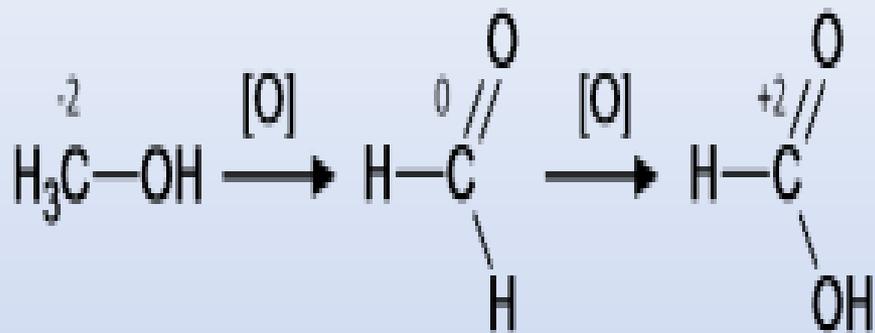
$\text{H}_2\text{SO}_4$

$\text{K}_2\text{CO}_3$

$\text{K}_2\text{CO}_3$

$\text{CO}_2$

# Окисление метанола



# АЛБ + КМnО4

Нейтр

КОН

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Карб к-та

Соль карб

Карб к-та

+ соль

К-ТЫ

карб к-ТЫ

u1062783

# Формальдегид + КМnО4

Нейтр

КОН

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

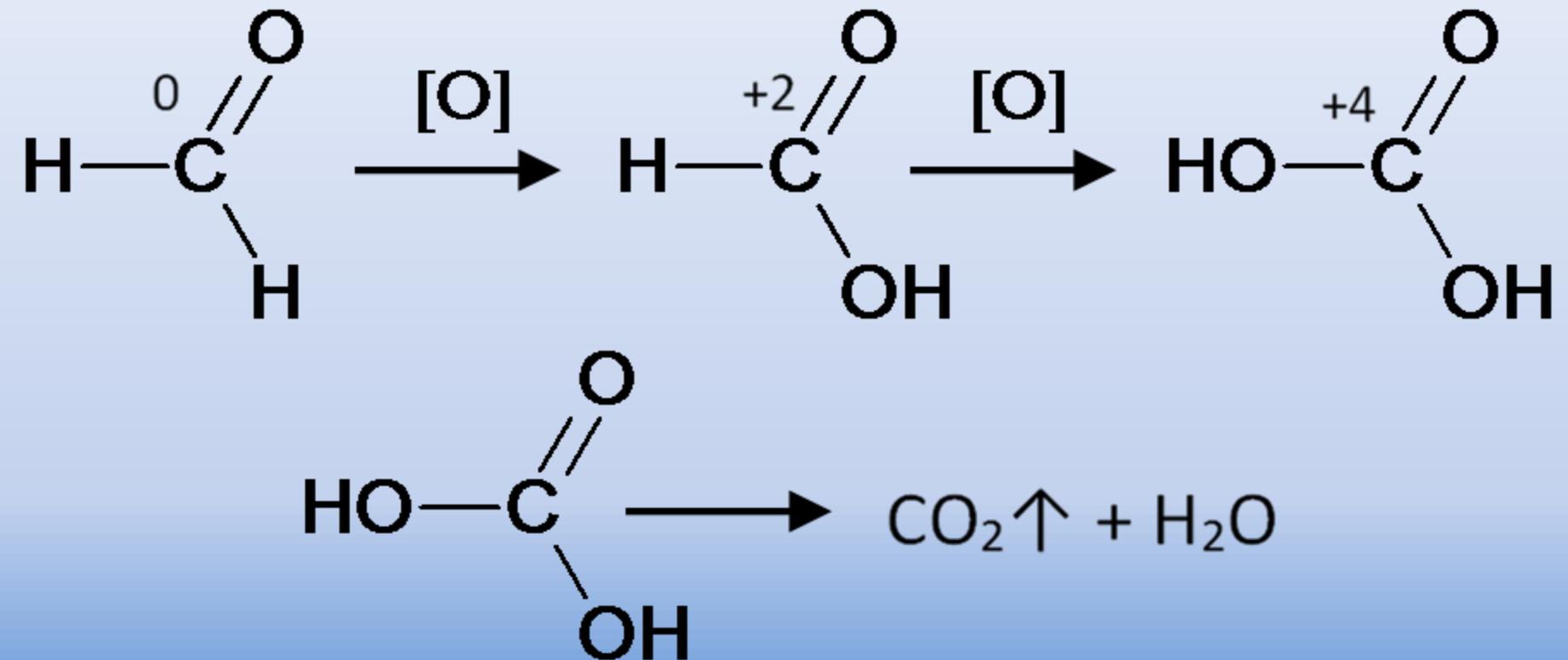
K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> +

K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>

# Окисление метанала



# Окислительно-восстановительные реакции с участием дихромата (бихромата) калия.

Окисление бихроматом проводится как правило только в кислой среде. При это хром восстанавливается до +3. Продукты восстановления:

