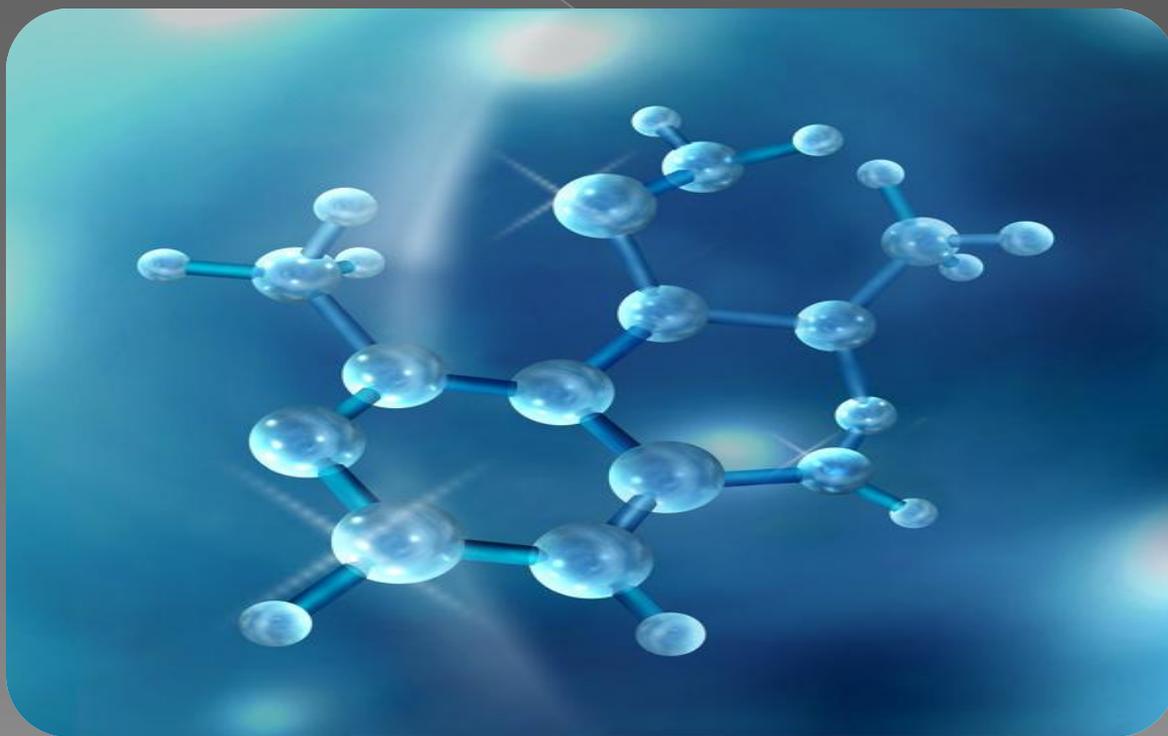


Дикарбоновые КИСЛОТЫ



Дикарбоновые кислоты – производные углеводородов, у которых два атома водорода замещены на гидроксильную группу (-COOH).

Общая формула: $\text{HOOC} - \text{R} - \text{COOH}$



Классификация дикарбоновых кислот по строению углеводородного радикала.

1. Предельные ($\text{HOOC-CH}_2\text{-COOH}$)

малоновая кислота
(пропандиовая кислота)

2. Непредельные (HOOC-CH=CH-COOH)

Бутендиовая кислота
Этилен-1,2 – дикарбоновая

3. Ароматические (— COOH)

— COOH

Фталевая кислота

Бензол-1,2-дикарбоновая кислота

Номенклатура

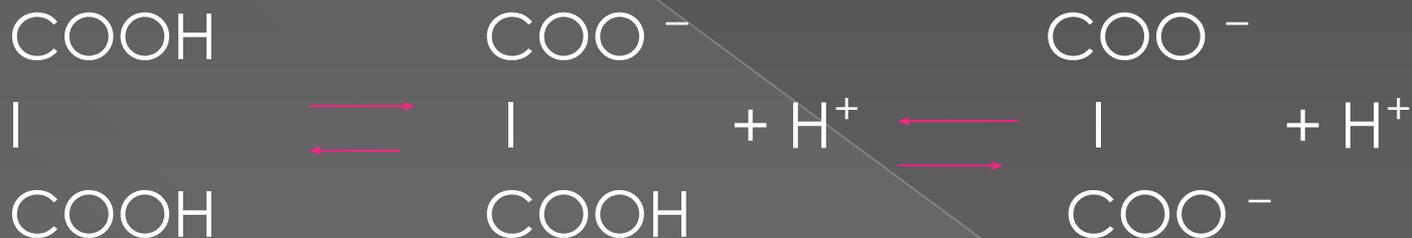
Формула	Название	
	систематическое	тривиальное
HOOC-COOH	<i>Этандиовая кислота</i>	<i>Щавеливая кислота</i>
$\text{HOOC-CH}_2\text{-COOH}$	<i>Пропандиовая кислота</i>	<i>Малоновая кислота</i>
$\text{HOOC-(CH}_2\text{)}_2\text{-COOH}$	<i>Бутандиовая кислота</i>	<i>Янтарная кислота</i>
$\text{HOOC-(CH}_2\text{)}_3\text{-COOH}$	<i>Пентандиовая кислота</i>	<i>Глутаровая кислота</i>
$\text{HOOC-(CH}_2\text{)}_4\text{-COOH}$	<i>Гександиовая кислота</i>	<i>Адипиновая кислота</i>

Физические свойства

- Дикарбоновые кислоты – кристаллические вещества с высокой температурой плавления.
- Низшие – очень хорошо растворимы в воде.
- Способны образовывать межмолекулярные водородные связи.

Химические свойства

Кислотные свойства

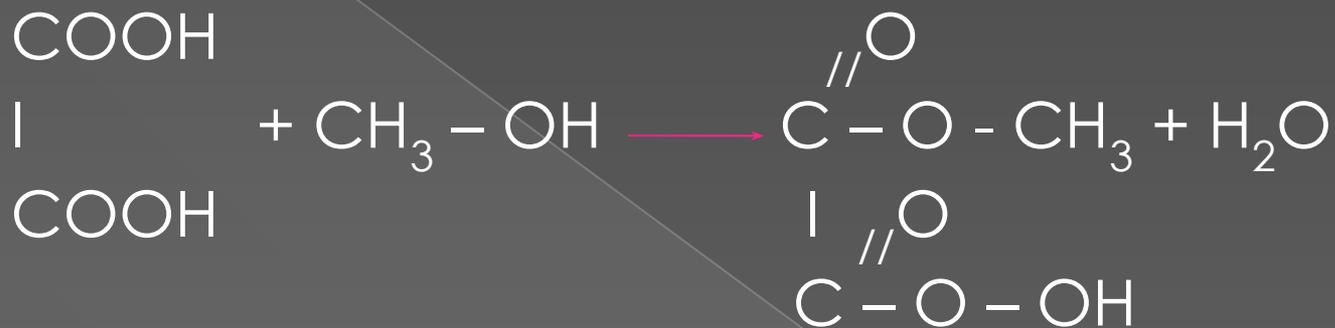


$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$ гидрооксалат натрия (кислая соль)

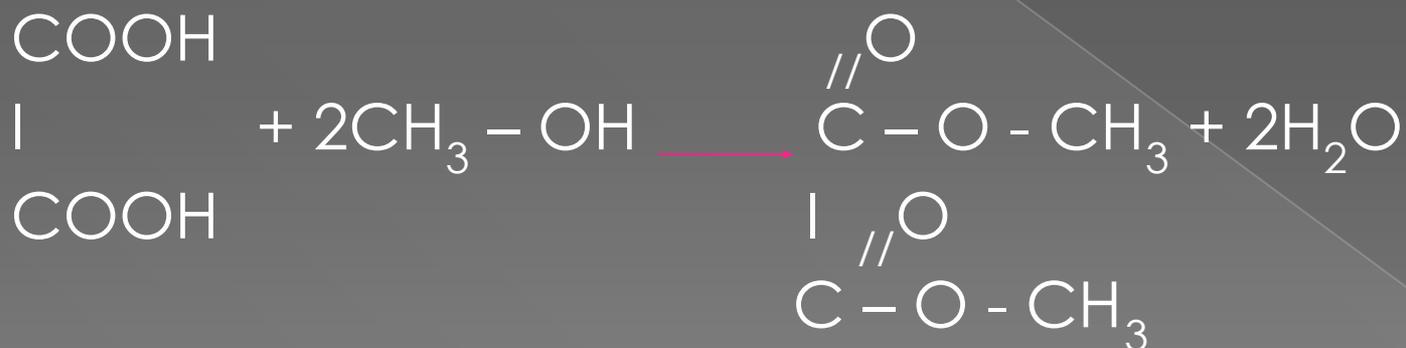


○ Реакции нуклеофильного замещения

1. Дикарбоновые кислоты + спирты

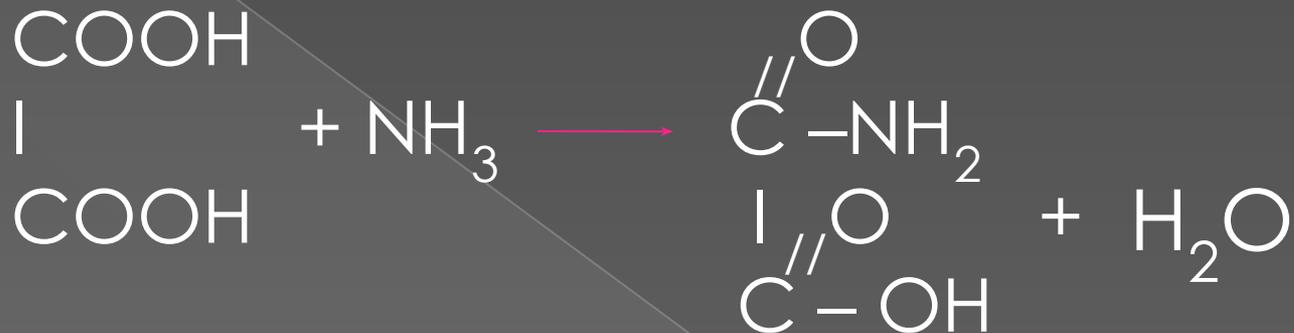


Монометилвый эфир
щавеливой кислоты

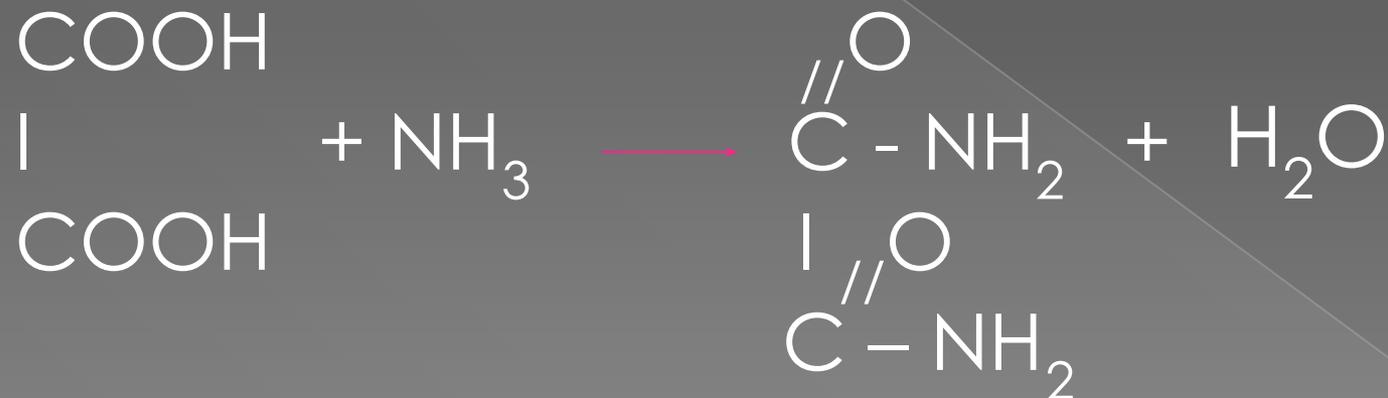


Диметилвый эфир
щавеливой кислоты

2. Взаимодействие с NH₃



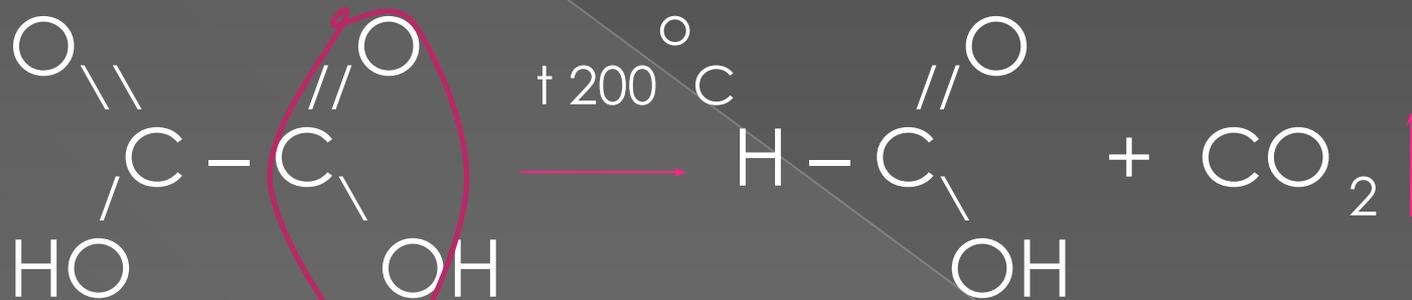
Неполный амид
щавеливой кислоты



Полный амид
щавеливой кислоты

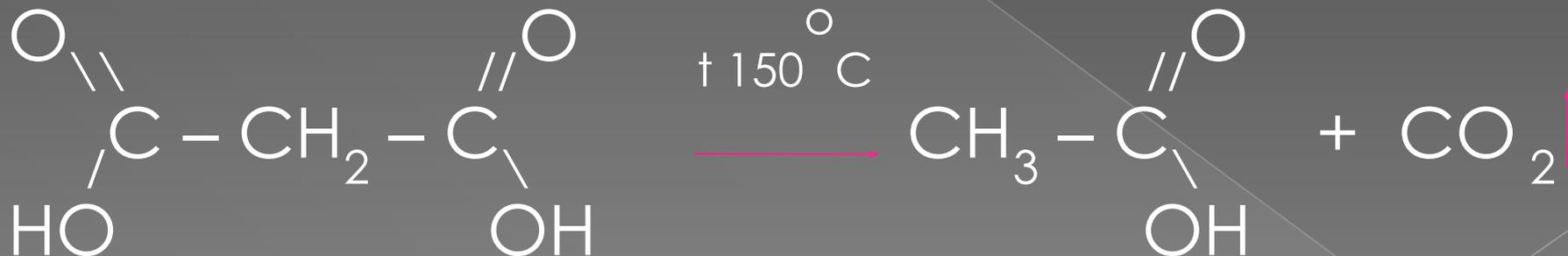
○ Специфические реакции дикарбоновых кислот.

1. декарбоксилирование.



Щавелевая кислота

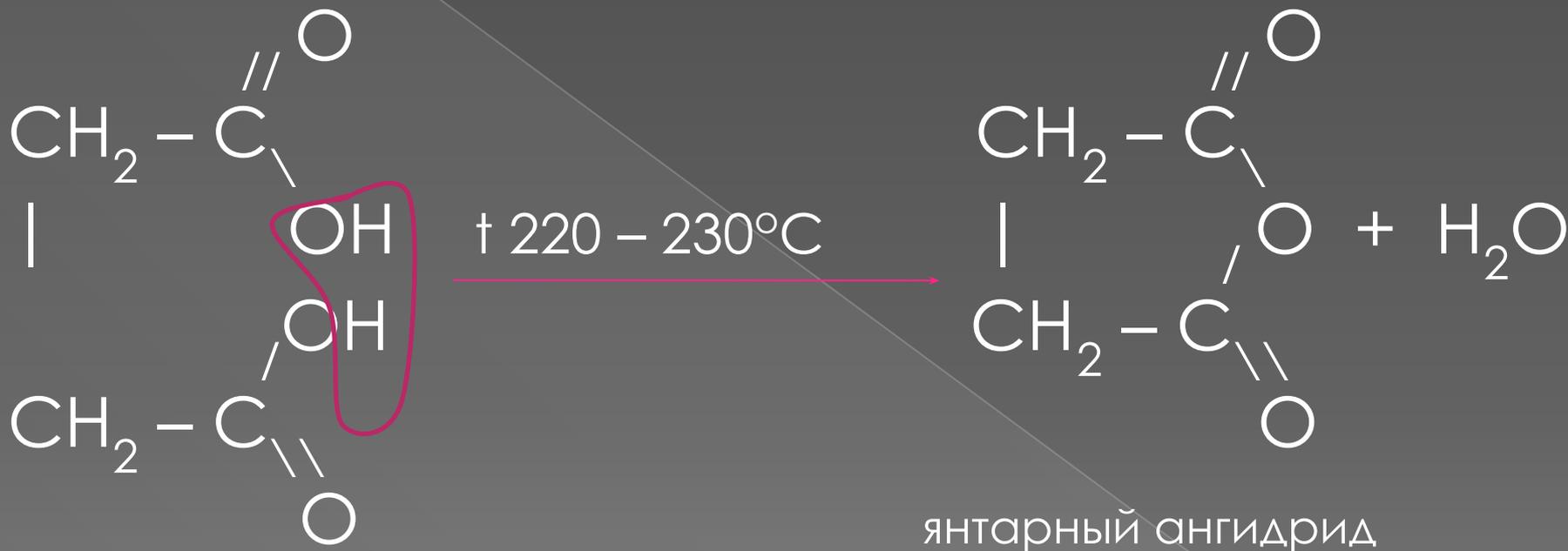
муравьиная кислота



малоновая кислота

уксусная кислота

2. Образование циклических производных карбоновых кислот.

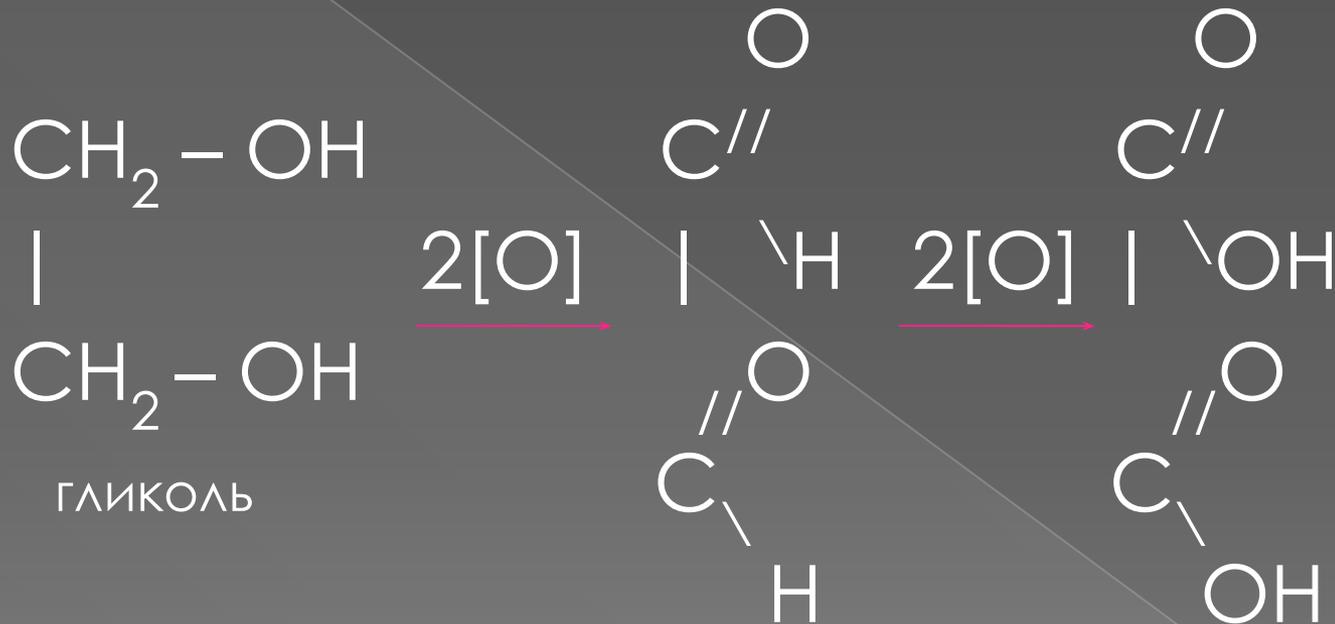


Янтарная кислота

янтарный ангидрид

Способы получения

- Окисление гликолей.

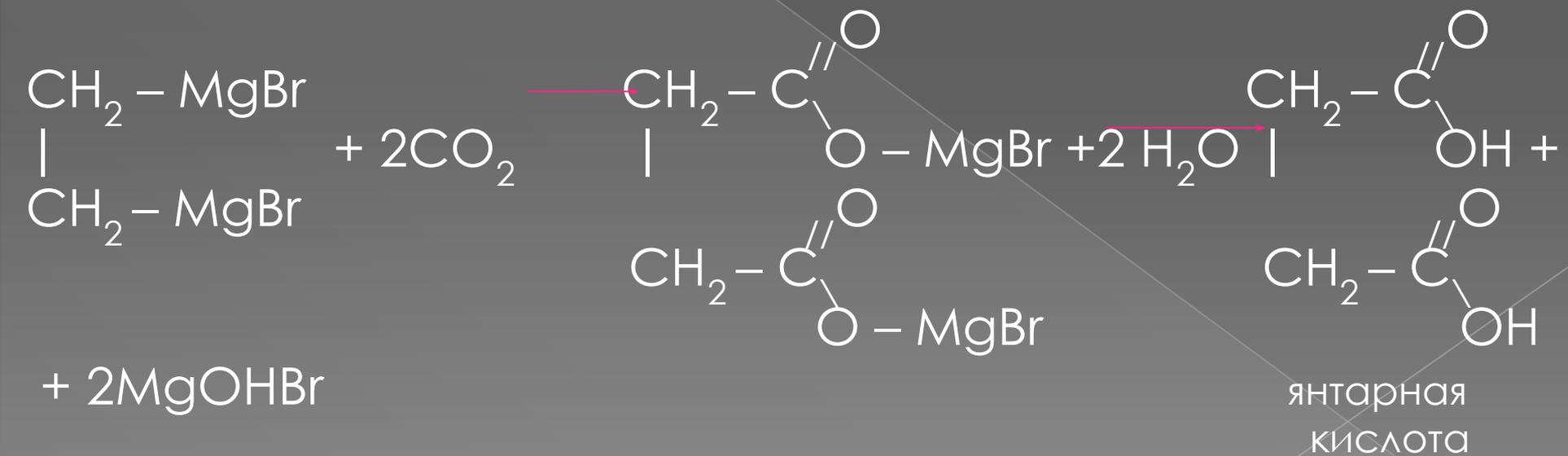


ГЛИКОЛЬ

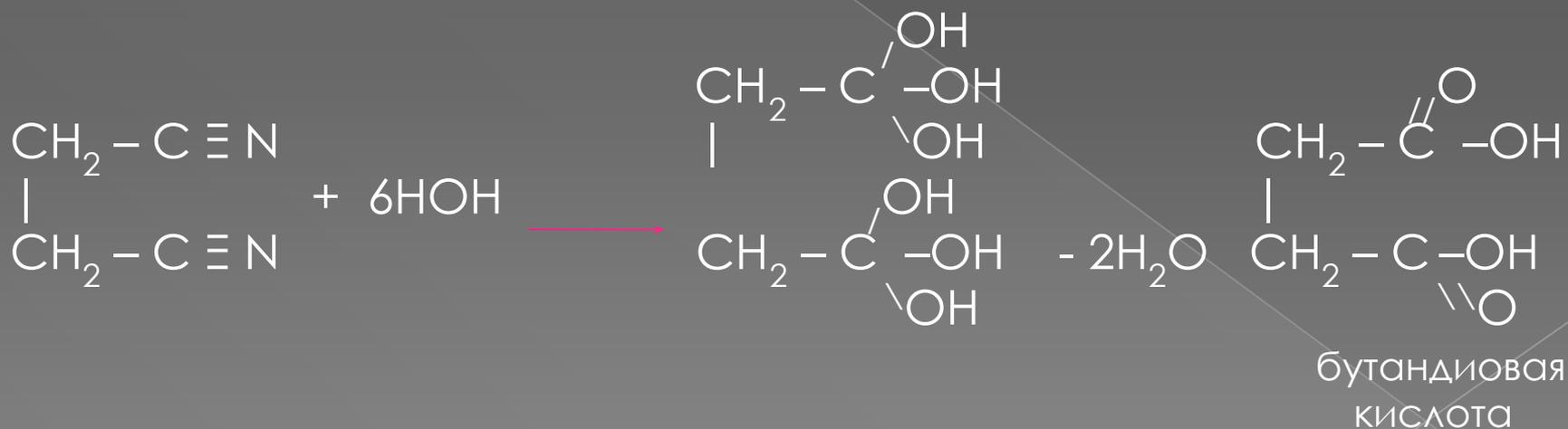
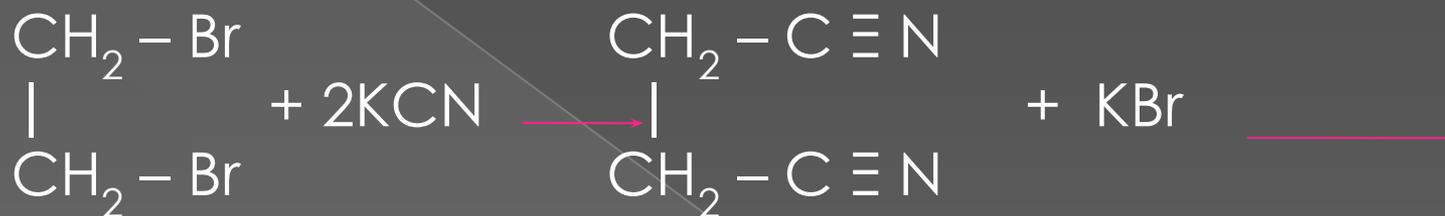
ГЛИОКСАЛЬ

ЩАВЕЛИВАЯ КИСЛОТА

○ Из магнийорганических соединений.



○ Из нитрилов.



Щавелевая кислота

HOOC – COOH

Применение

Щавелевую кислоту (этандиоевая) широко применяют:

- в текстильной и кожевенной промышленности в качестве протравы;
- входит в составы бытовых и промышленных чистящих средств, средств для очистки металлических поверхностей от оксидных пленок;
- как инсектицид;
- в фотографии как восстановитель;
- как реагент для обработки сточных вод;
- как осаждающий агент при выделении редкоземельных металлов и др.



○ **Щавеливая кислота** в виде кальцевых солей (оксалатов) содержится в листьях щавеля, кислицы, ревеня.

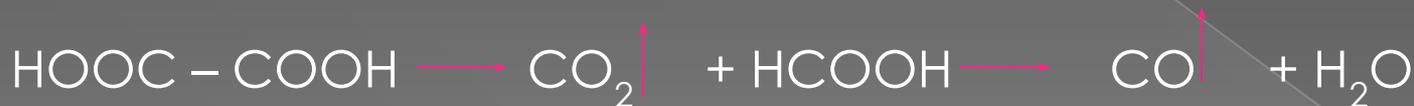
○ Получение в промышленности:
$$2 \text{HCOONa} \xrightarrow{\uparrow 400 \text{ C}} 2 \text{COONa} + \text{H}_2 \uparrow$$

Оксалат натрия

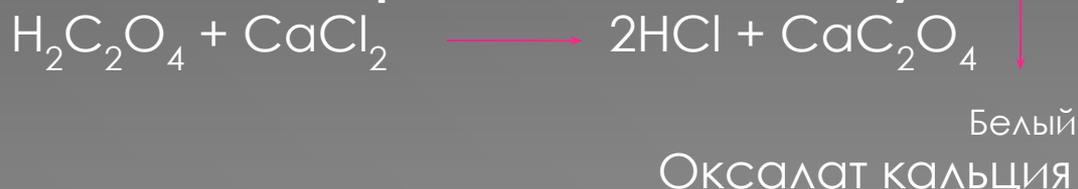
Особенность: проявляет восстановительные свойства, что используется в аналитической химии для установления точной концентрации растворов KMnO_4 .



○ При нагревании в присутствии H_2SO_4 происходит разложение щавеливой кислоты:

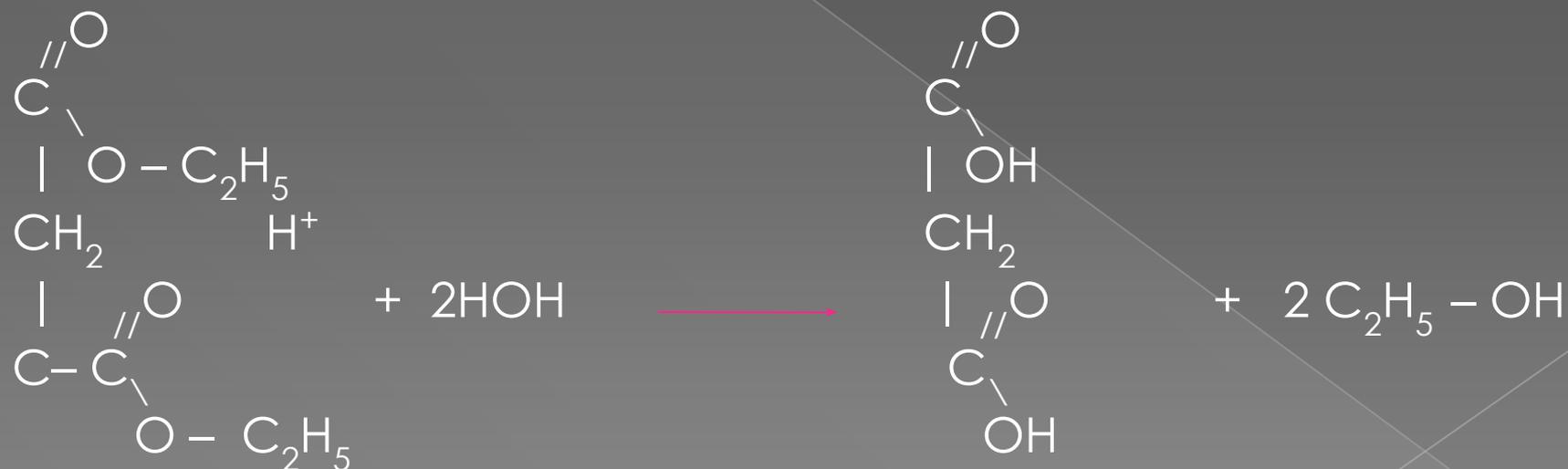


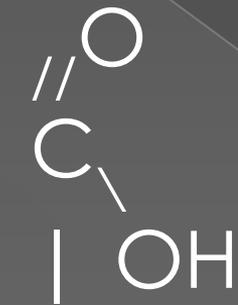
Качественная реакция на щавеливую кислоту:



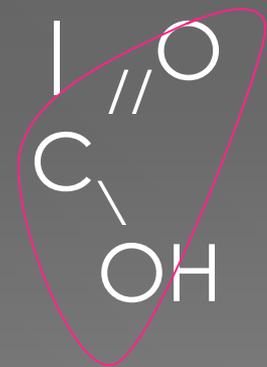
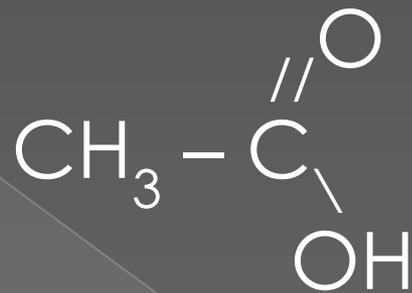
Малоновая кислота

- $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{COOH}$
- Содержится в соке сахарной свёклы
- Большое практическое значение имеет эфир малоновой кислоты. Применяется при синтезе барбитуратов.





+



Янтарная кислота

- $\text{HOOC} - (\text{CH}_2)_2 - \text{COOH}$
- Янтарная кислота улучшает клеточное дыхание и обмен глюкозы, что обеспечивает организм энергией, необходимой для выполнения физической работы.
- Янтарную кислоту используют для получения пластмасс, смол, лекарственных препаратов (в частности, хинолитина), для синтетических целей, а также в аналитической химии.

