

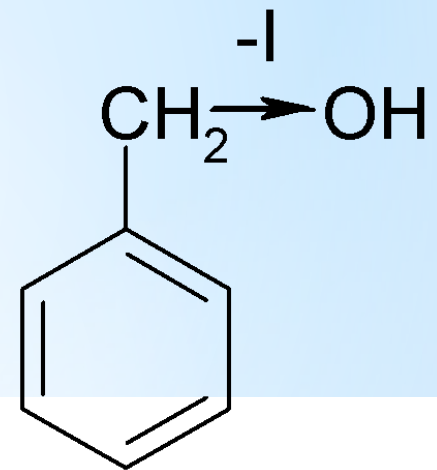
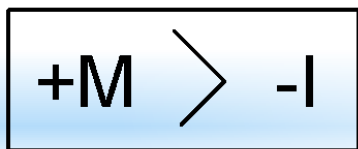
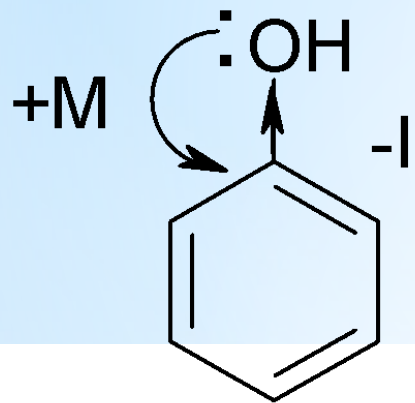
* ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Лекция 10

1. **Фенолы**

2. **Простые эфиры**

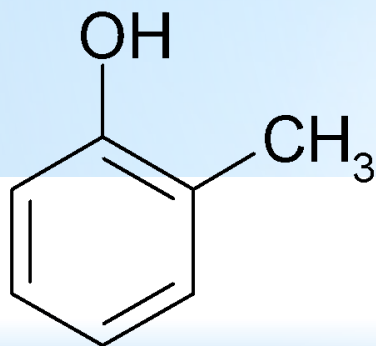
*ФЕНОЛЫ



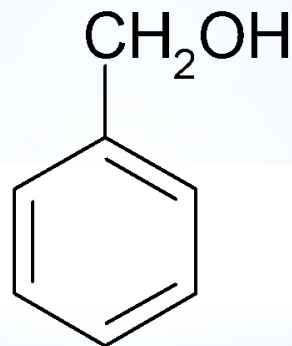
* 2. Классификация и изомерия

* Как и спирты, фенолы бывают одноатомные (одна -ОН) и многоатомными (несколько -ОН).

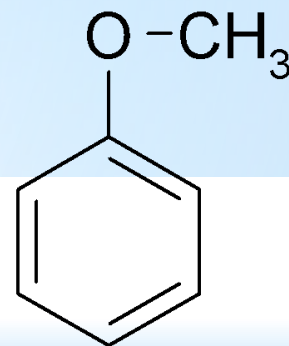
* Для фенолов характерна изомерия положения ОН-группы и межклассовая изомерия



o-крезол
(фенол)

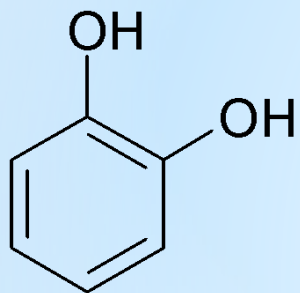


бензиловый спирт
(ароматический спирт)

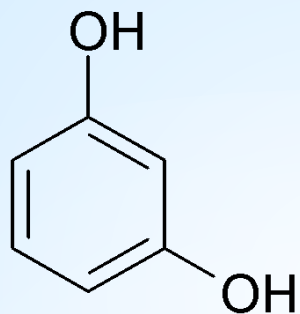


анизол
(простой эфир)

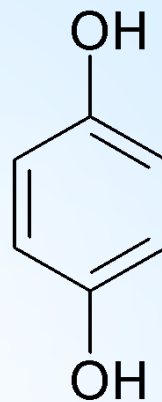
*3. Номенклатура



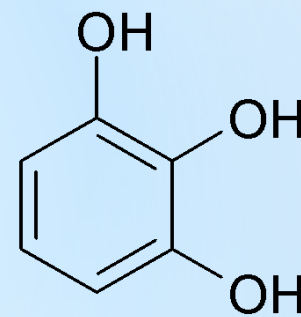
пирокатехин



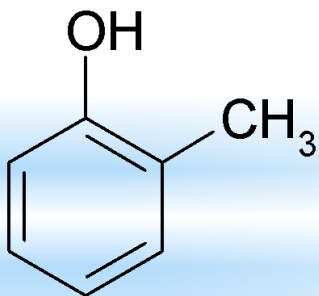
резорцин



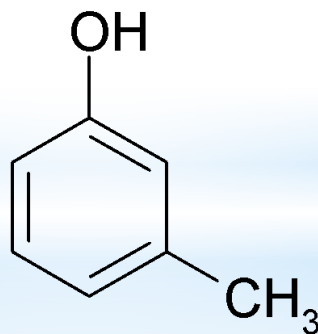
гидрохинон



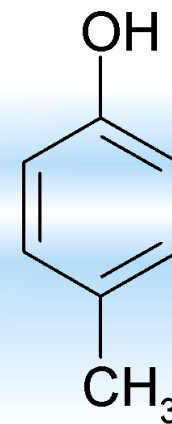
пирогаллол



o-крезол



м-крезол



п-крезол

* 4. Физические и биологические свойства

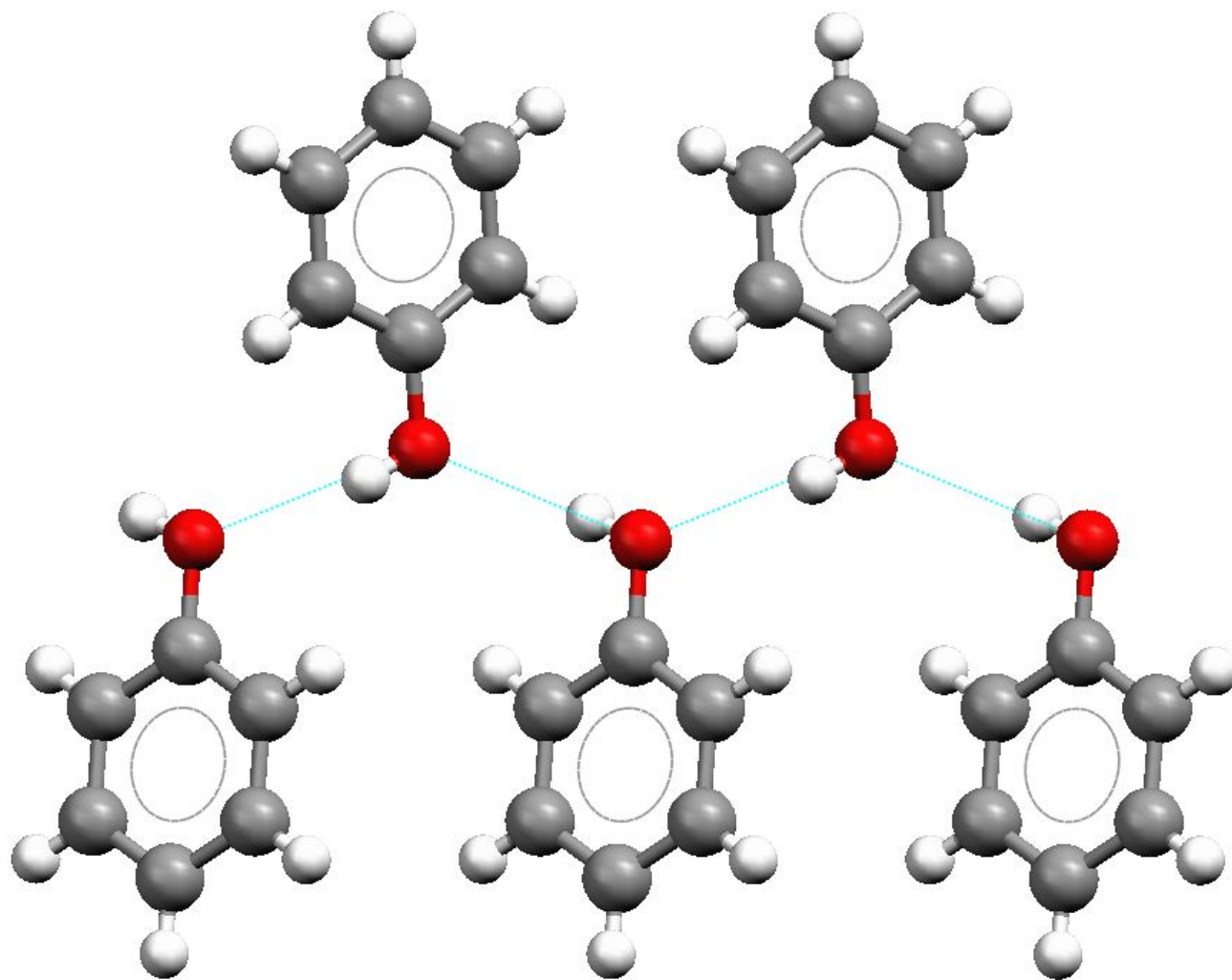
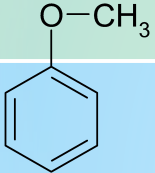
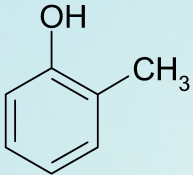
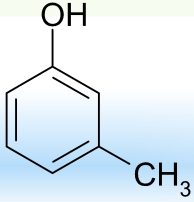
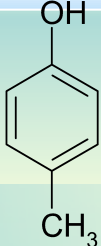


Таблица. Температуры плавления и кипения изомерных крезолов и метилфенилового эфира (C₇H₈O)

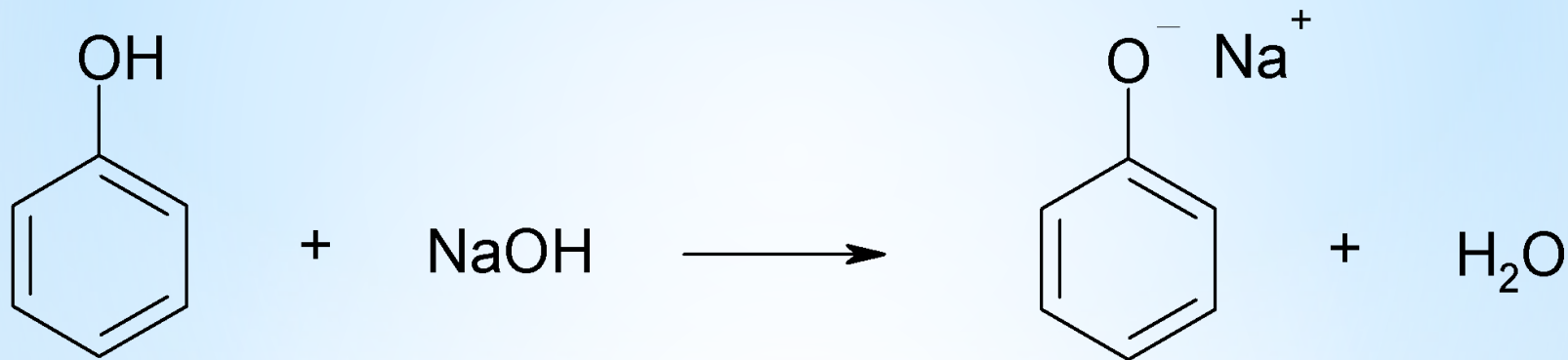
Формула	Название вещества	Температура плавления, °С	Температура кипения, °С
	анизол	-37	153
	о-крезол	30	191
	м-крезол	4	203
	п-крезол	36	202

- * Фенол очень токсичен, при попадании на кожу вызывает ожоги. Фенол обладает хорошими дезинфицирующими свойствами; это было первое вещество, которое использовалось для дезинфекции (Дж. Листер, 1867)
- * Фенолы входят в состав креозота - жидкости, получаемой из каменноугольной смолы и используемой для пропитки шпал для предотвращения их гниения. Очищенный креозот используется как антисептик в медицине.
- * Пентахлорфенол применяется для пропитки древесины как антисептик, инсектицид и фунгицид. Пентахлорфенолятом натрия обработаны брёвна Кижских церквей.



* 5. Химические свойства

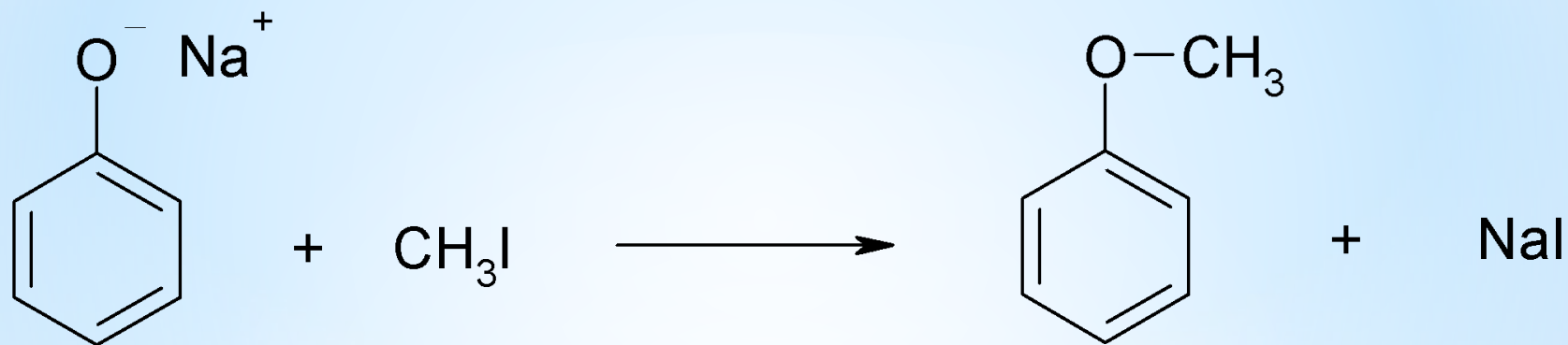
* 5.1. Кислотные свойства



Фенол

фенолят натрия

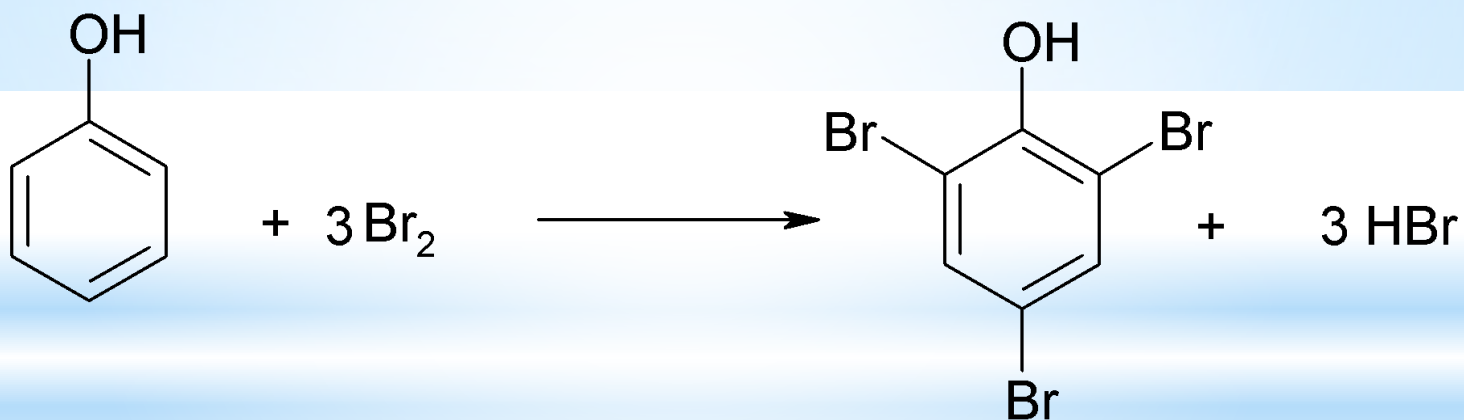
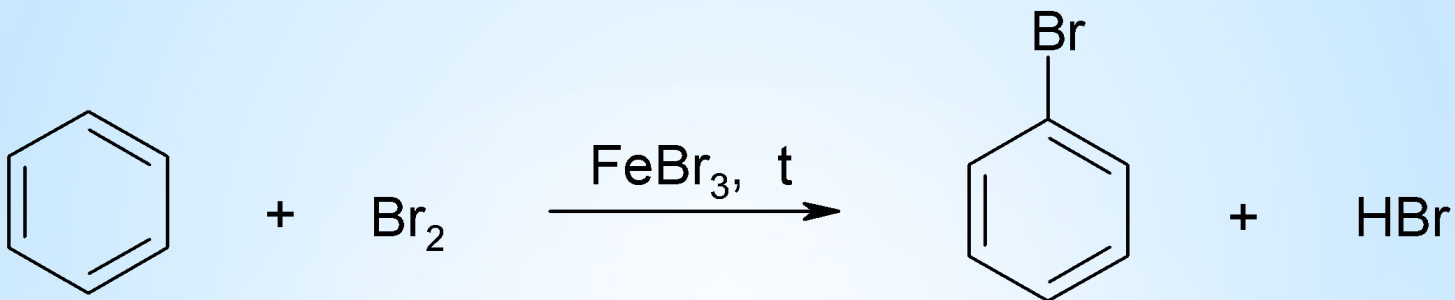
* 5.1. Нуклеофильные свойства

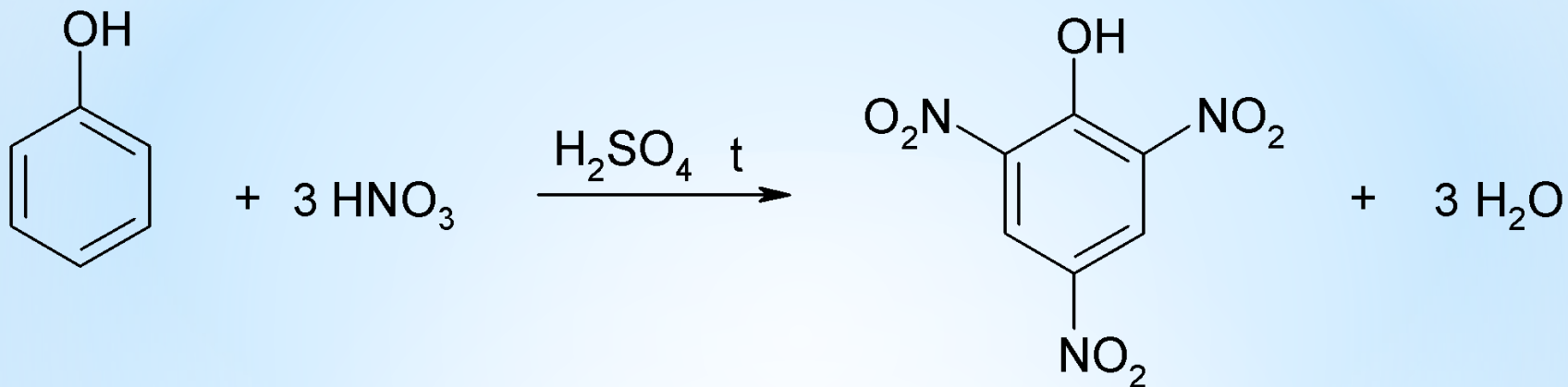


фенолят натрия

анизол

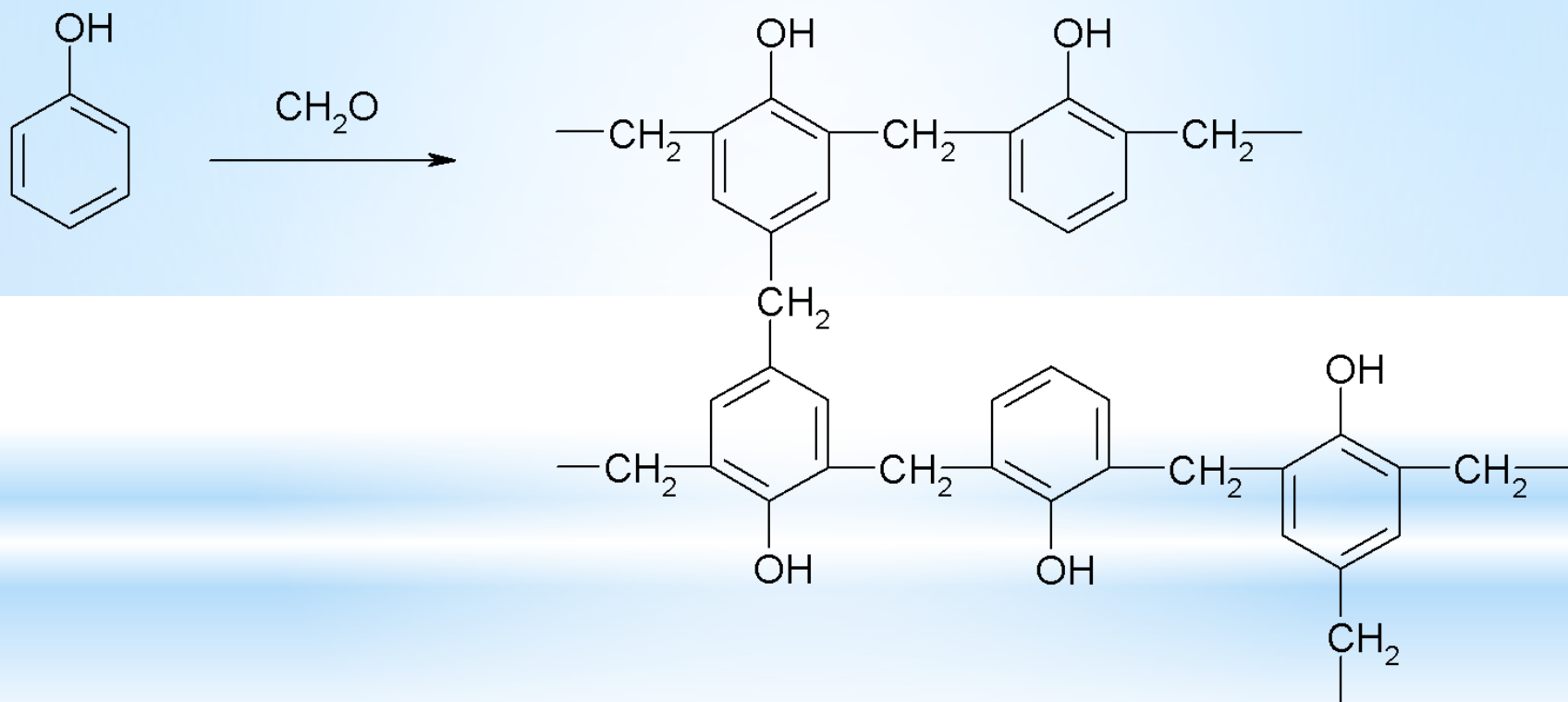
*5.3. Электрофильное замещение в бензольном кольце





Пикриновая кислота представляет собой светло-желтые кристаллы, $t_{\text{пл}} = 122,5$ °С. Применялась как взрывчатое вещество в кон. 19 – нач. 20 вв. под названиями **мелинит** (Россия, Франция), **лиддит** (Великобритания), **шимоза** (Япония) и **с/88** (Германия). Применялась также как краситель для тканей.

* Фенол взаимодействует с формальдегидом, образуя важные промышленные полимеры - фенолформальдегидные смолы

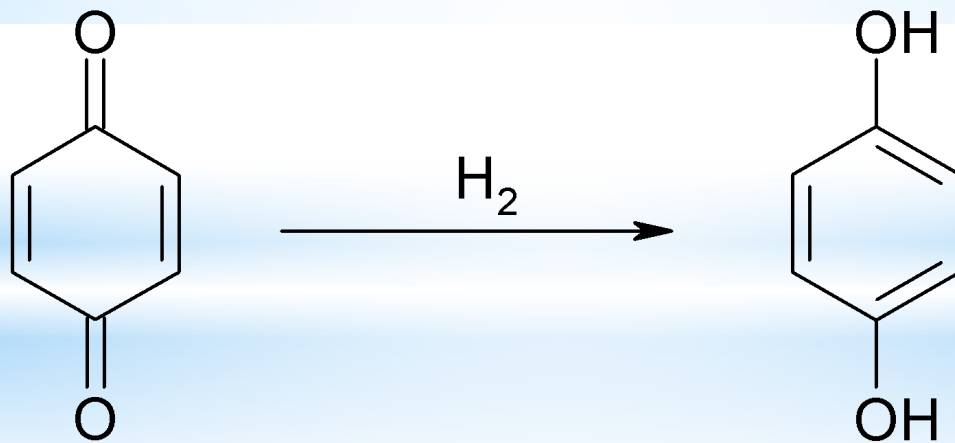
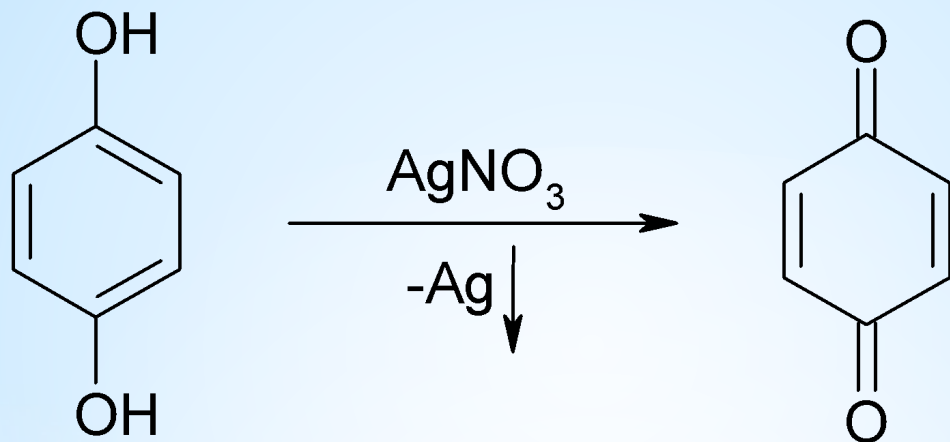


* Фенолформальдегидные смолы являются вязкими жидкостями или твердыми веществами. Отвержденные фенолформальдегидные смолы обладают электроизоляционными и механическими свойствами. Применяются в производстве фенопластов, клеев, лаков, герметиков, фанеры, фенолформальдегидного волокна (кайнол).

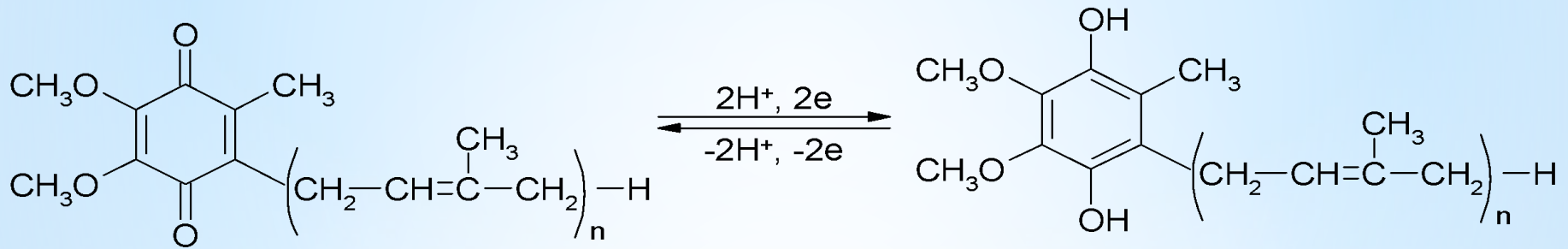
* Фенолформальдегидные смолы являлись первыми промышленными синтетическими смолами; их производство под названием “бакелит” было начато в 1909 году.

* Также, в промышленности используются крезолоформальдегидные смолы, резорцино-формальдегидные смолы, феноло-анилино-формальдегидные смолы, фенологексаметилентетраминовые смолы, феноло-фурфурольные смолы и смешанные смолы.

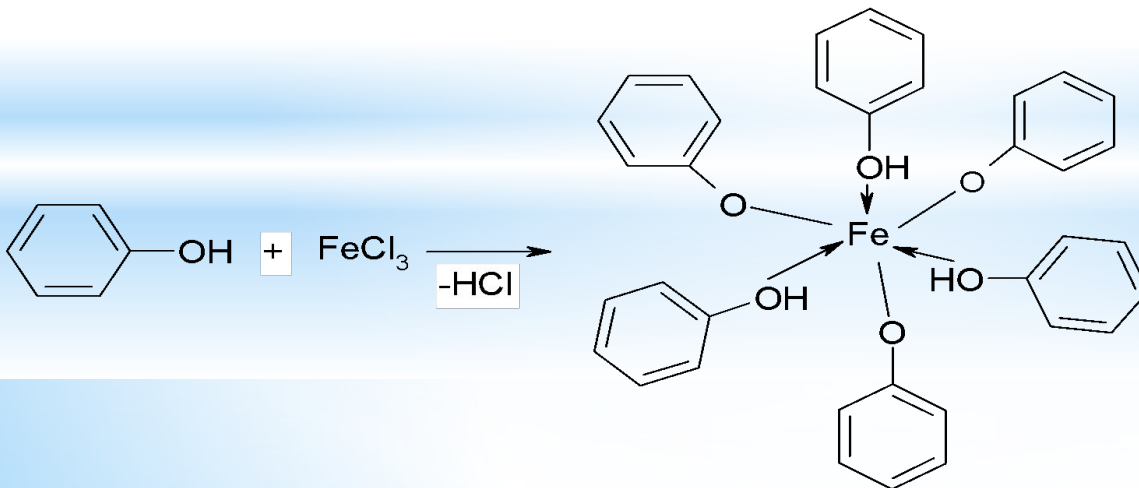
*5.4. Окисление фенолов



*Производные бензохинона - убихиноны (коэнзимы Q) в митохондриях и пластохиноны в хлоропластах участвуют в переносе электрона и синтезе АТФ:



*5.5. Комплексообразование с солями железа(III)

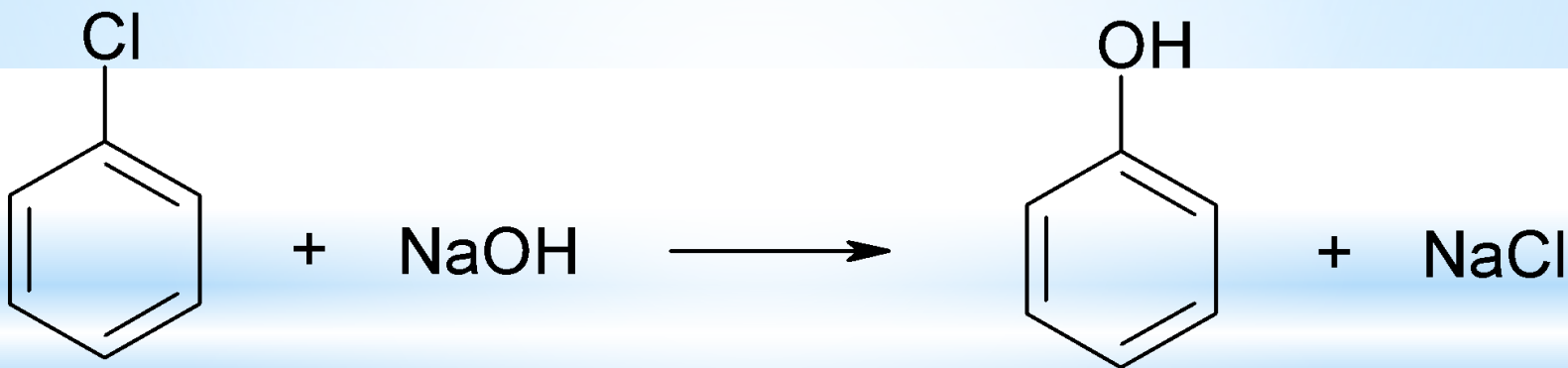


**Качественная реакция на фенольные и енольные -ОН группы*

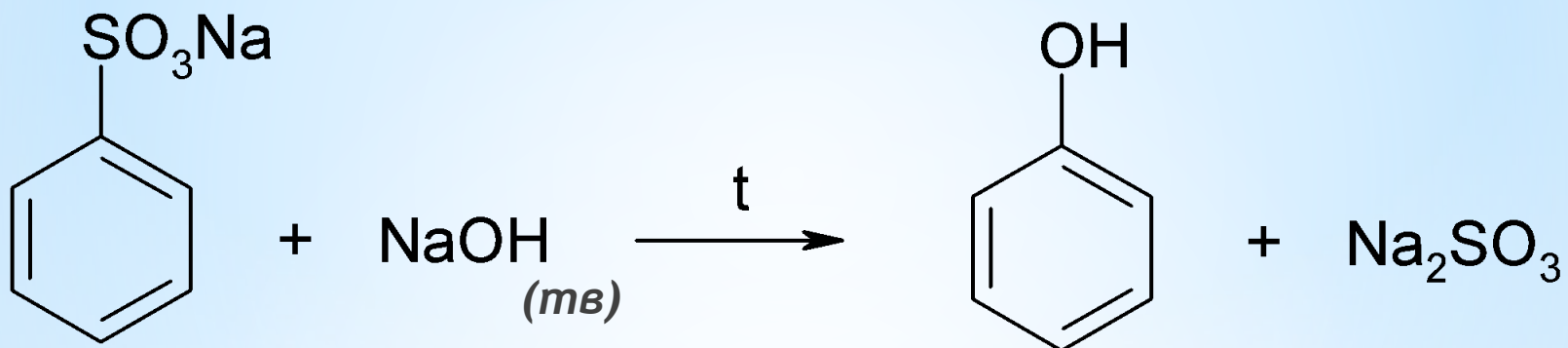
*6. Получение фенолов

6.1. Каменноугольная смола. Фенол был впервые выделен из каменноугольной смолы Рунге в 1834 году.

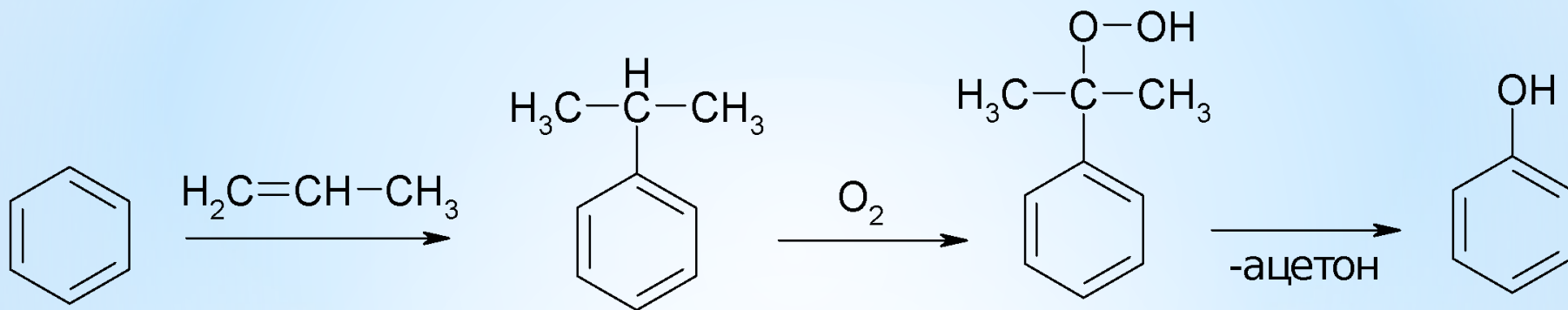
6.2. Гидролиз галогенопроизводных бензола



*6.3. Реакция щелочного плавления (запекания)



*6.4. Метод Сергеева



Реакция открыта Р.Ю. Удрисом и Б.Д. Кружаловым в 1942 году в лаборатории, которой руководил П.Г. Сергеев.

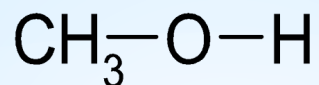
В это время они были репрессированы и работали в лаборатории, которая была и местом заключения. Шарашка, где они работали, располагалась в Москве на шоссе Энтузиастов в “Химическом отделении” четвёртого Спецотдела НКВД СССР.

*ПРОСТЫЕ ЭФИРЫ

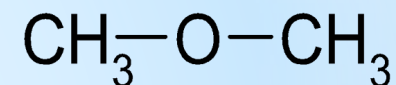
*1. Строение и классификация



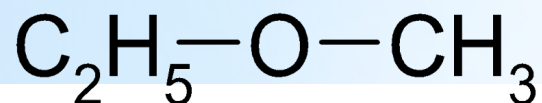
вода



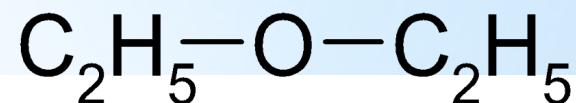
спирт



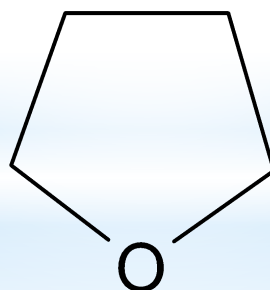
простой эфир



несмешанный эфир



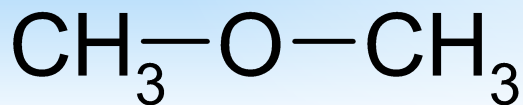
смешанный эфир



Тетрагидрофуран - пример циклического эфира.

* 2. Номенклатура

- * Обычно простые эфиры называют по радикально-функциональной номенклатуре, перечисляя радикалы в виде прилагательного и добавляя слово эфир.
- * По номенклатуре ИЮПАК эфиры называются как алкоксильные производные углеводородов, используя приставки алкокси-, алкенилокси-, арилокси- и т.д.



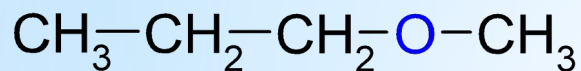
диметиловый эфир

метоксиметан

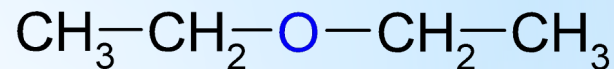
* 3. Изомерия

* 3.1. Структурная изомерия

* 3.1.1. Метамерия



метилпропиловый эфир



диэтиловый эфир



метилбутиловый эфир

метилизобутиловый эфир

* 3.1.3. Межклассовая изомерия



этанол



диметиловый эфир

*4. Физические и биологические свойства

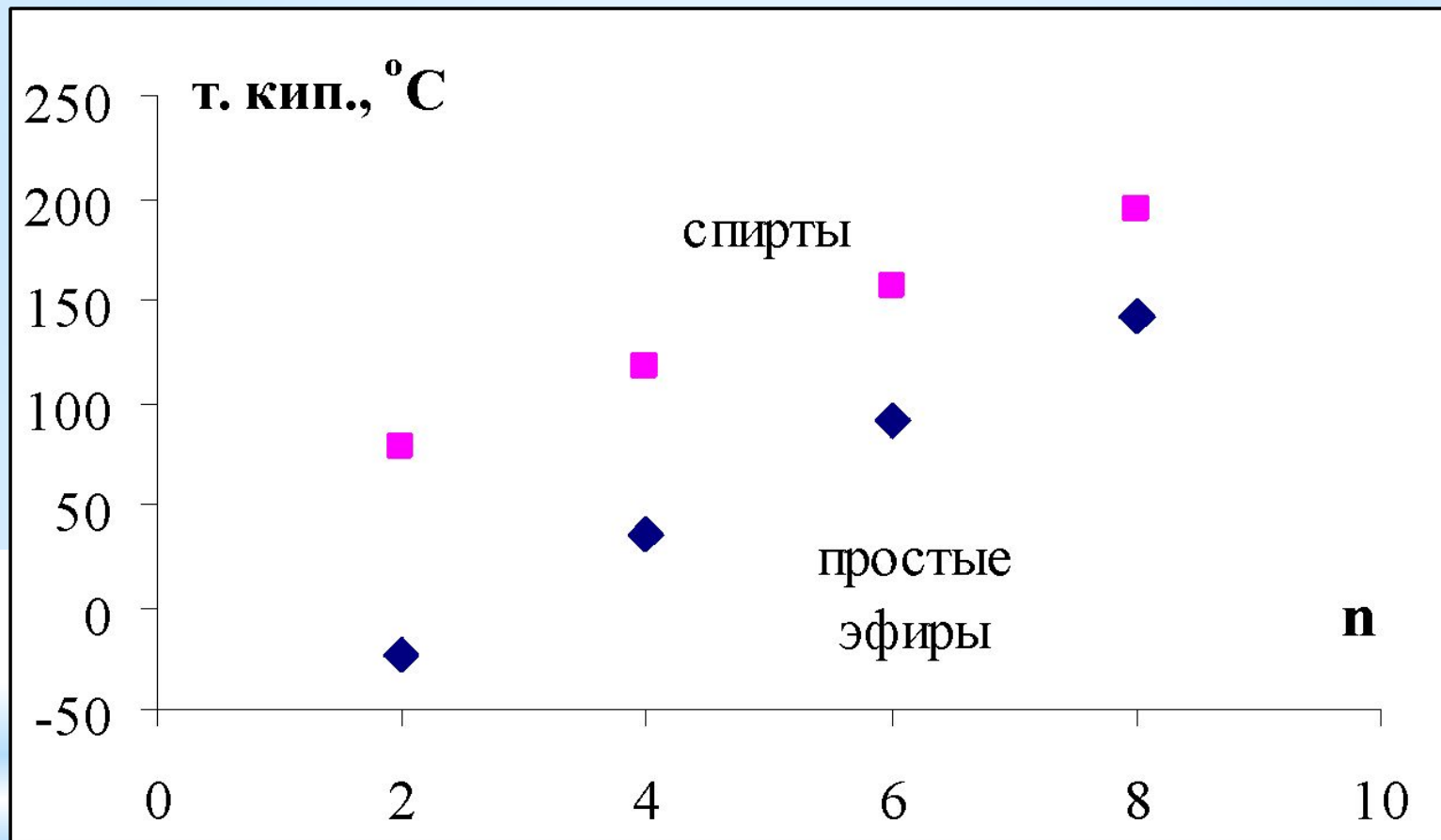
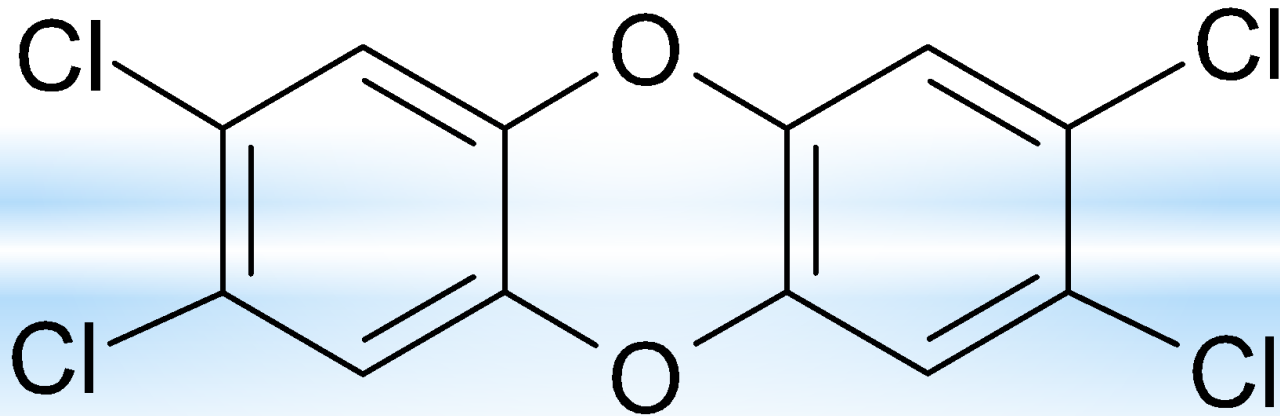


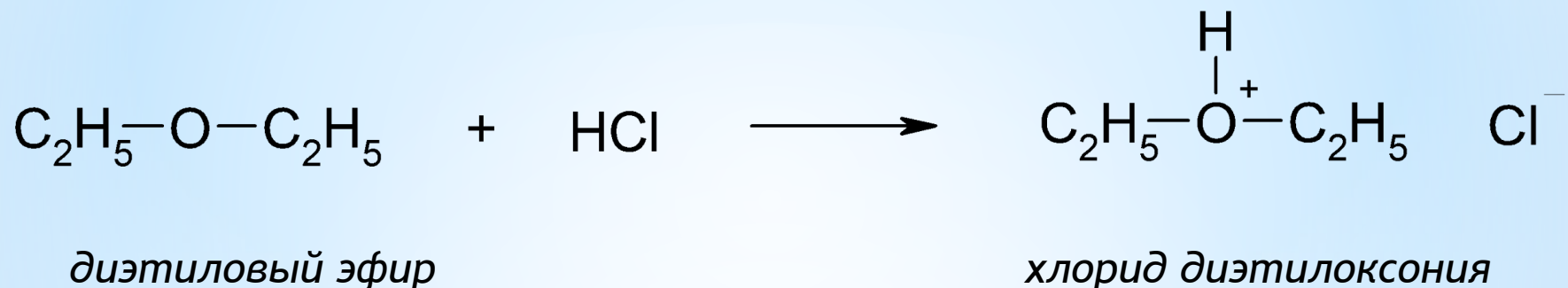
Рис.1. Температуры кипения спиртов и изомерных им несмешанных простых эфиров. n - число атомов углерода в молекуле.

- * Простые эфиры являются довольно инертными соединениями, и значит относительно малотоксичными. Простые эфиры проявляют наркотические свойства: диэтиловый эфир широко использовался и используется для наркоза.
- * Некоторые простые эфиры являются очень токсичными, так супертоксиканты **диоксины** - являются полихлорированными производными дибензодиоксина:



* 5. Химические свойства

* 5.1. Основные свойства



* 5.2. Расщепление эфиров



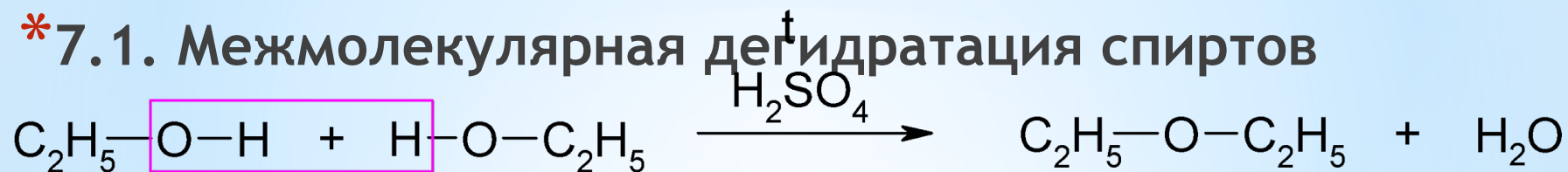
*5.3. Окисление эфиров

* При длительном контакте с кислородом в эфире накапливаются чрезвычайно взрывчатые гидроперекиси, которые могут образовать кристаллический осадок на дне ёмкости с эфиром.

* Особенно склонен образовывать такие соединения диизопропиловый эфир.

*7. Получение простых эфиров

*7.1. Межмолекулярная дегидратация спиртов



*7.2. Синтез Вильямсона

