

Дисциплина: Химия

Группа: 11-У

Дата: 16.12.2023

Тема: Фенол

Задание: Изучить материал. Законспектировать: Формула фенола, физические свойства, применение.

Срок выполнения: 16.12.2023г.

Выполненную работу отправлять на электронную почту : Galina.ch65@mail.ru

15.4. Фенол и его свойства

Гидроксильная группа может быть связана не только с алкильным радикалом. Производные ароматических углеводородов, в которых атом водорода бензольного кольца замещен на гидроксильную группу —ОН, называют *фенолами*. Простейший представитель этого класса соединений — фенол C_6H_5OH — дал название всему гомологическому ряду.

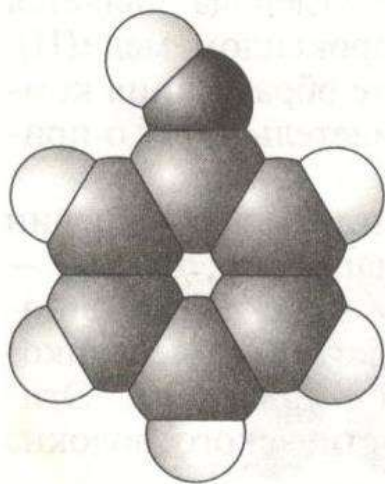
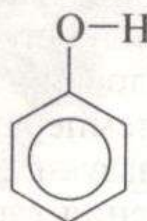


Рис. 15.3. Модель молекулы фенола

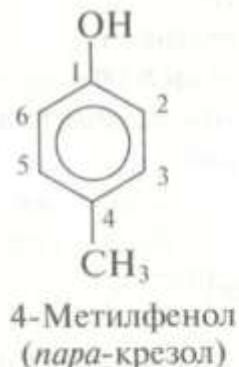
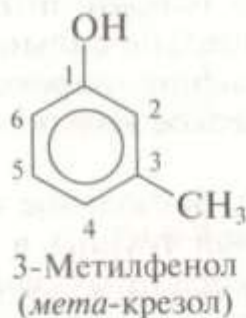
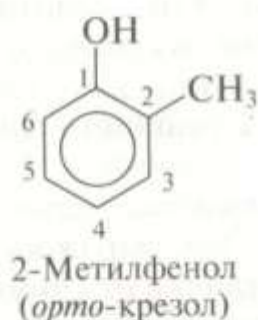
Структурная формула фенола имеет вид



Модель молекулы фенола представлена на рис. 15.3.

Гомологический ряд фенолов. Изомерия и номенклатура. Общая формула гомологического ряда фенолов $C_nH_{2n-7}OH$.

Для фенолов характерна структурная изомерия. Вторым представителем этого ряда имеет уже три изомера, отличающихся взаимным положением заместителей в кольце. Нумерацию атомов в феноле начинают от атома углерода, связанного с гидроксильной группой, и ведут кратчайшим путем по направлению к заместителю:

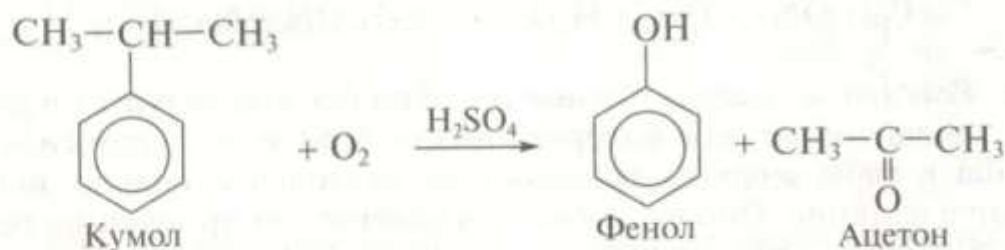


Основой названия служит фенол с перечислением перед ним положения и названий заместителей. Для простейших фенолов часто употребляют тривиальные названия (например, метилбензолы называют крезолами).

Физические свойства фенолов. Фенолы представляют собой твердые кристаллические вещества с характерным запахом, плохо растворимые в холодной и значительно лучше — в горячей воде. Сам фенол — бесцветные игольчатые кристаллы, которые краснеют на воздухе в результате окисления. Большинство фенолов ядовиты.

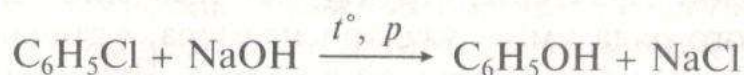
Способы получения. В промышленности фенолы получают одним из приведенных ниже методов.

1. *Кумольный способ.* Это основной промышленный метод получения фенола. В данной реакции помимо самого фенола получают еще один ценный продукт — ацетон. Сущность реакции заключается в окислении изопропилбензола (кумола) кислородом воздуха с последующим разложением промежуточных продуктов серной кислотой:



2. *Получение из галогенпроизводных ароматических углеводородов.* Фенол можно получить нагреванием хлорбензола или бромбензо-

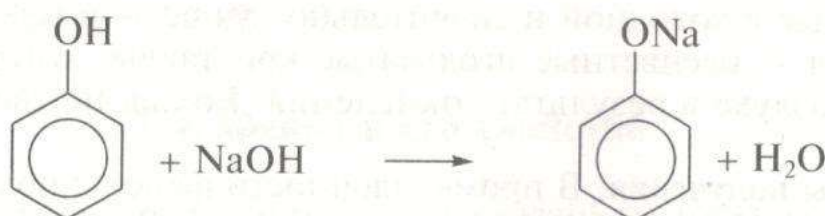
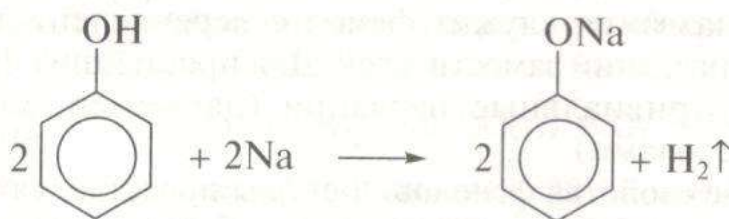
ла со щелочами при повышенном давлении. Упрощенное уравнение реакции имеет вид



3. Большое количество фенола выделяют из *каменноугольной смолы*.

Химические свойства. Свойства фенола существенно отличаются от свойств предельных одноатомных спиртов. Его кислотные свойства выражены значительно сильнее; он легче окисляется, но не дегидратируется; замещения гидроксильной группы на галоген не происходит; ароматическое кольцо склонно к реакциям замещения.

1. *Кислотные свойства.* Бензольное кольцо оказывает влияние на свойства гидроксильной группы в феноле. Это выражается, например, в усилении ее кислотных свойств. В отличие от спиртов фенол реагирует не только с активными металлами, но и со щелочами с образованием солей:



Фенолят натрия

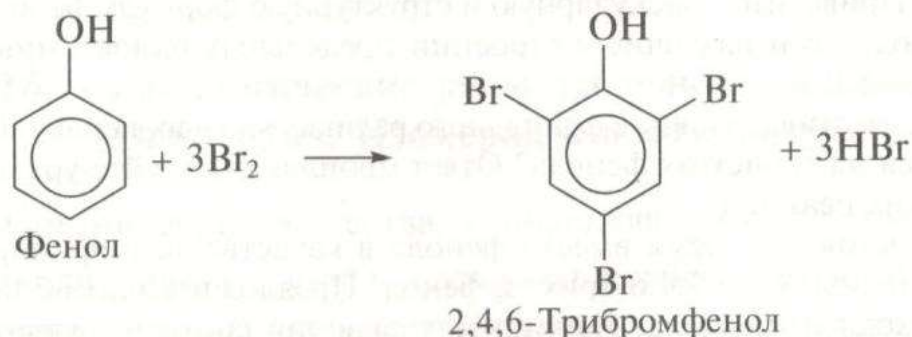
В медицине фенол иногда называют *карболовой кислотой*, что подчеркивает его кислотные свойства. Однако фенол — кислота очень слабая. Даже угольная кислота вытесняет фенол из растворов фенолятов:



2. *Реакции замещения.* Фенол подобно бензолу вступает в реакции замещения атомов водорода цикла. При этом гидроксильная группа в свою очередь оказывает на бензольное кольцо значительное влияние. Оно выражается в облегчении протекания реакций с такими реагентами, как галогены, азотная кислота и др. Кроме того, группа —ОН делает подвижными в реакциях замещения атомы водорода в *орто*- и *пара*-положениях цикла. Под-

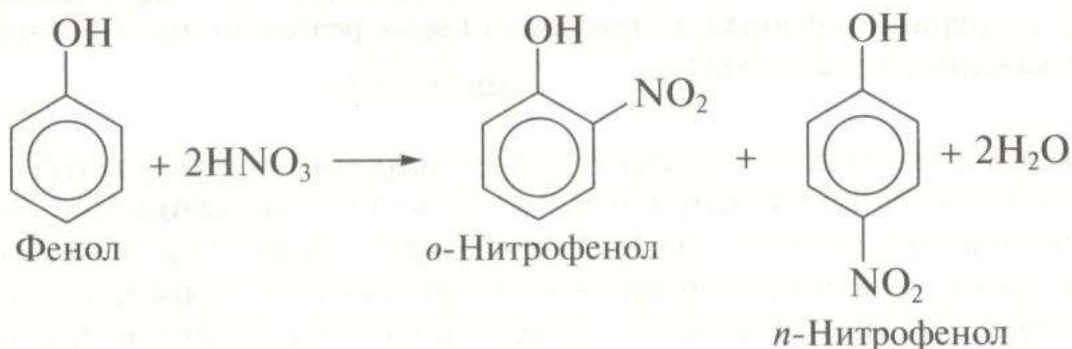
тверждением сказанному могут служить реакции галогенирования и нитрования фенола.

Бромирование осуществляется в водном растворе бромной водой; оно не требует использования катализатора. Замещению подвергаются сразу три атома водорода цикла. Продукт реакции представляет собой белый осадок 2,4,6-трибромфенола:



Взаимодействие с бромной водой является качественной реакцией на фенол.

Нитрование фенола проводят концентрированной азотной кислотой. При комнатной температуре в результате реакции образуется смесь двух изомерных нитрофенолов: *орто*-нитрофенол и *пара*-нитрофенол:



При повышенной температуре происходит замещение трех атомов водорода в феноле на нитрогруппы. Образуется 2,4,6-тринитрофенол, называемый *пикриновой кислотой*:



3. Еще одной качественной реакцией на фенол является его взаимодействие с раствором хлорида железа(III) FeCl₃, в результате которого образуется интенсивно окрашенное соединение фиолетового цвета.

Применение фенола. Фенол используют для получения синтетических смол и волокон, красителей, лекарственных веществ. Пикриновая кислота идет на получение взрывчатых веществ, ее используют также для лечения ожогов. Крезолы применяют в качестве дезинфицирующих веществ.