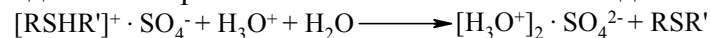
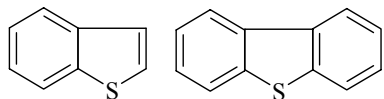


Оксониевые соединения легко разрушаются с выделением исходных сульфидов при добавлении 0,3-0,9 объёмов воды или спиртов на 1 объём оксониевых соединений:



Тиофен и его производные. По свойствам они сходны с сульфидами. Тиофен и его производные содержатся, главным образом, в средне- и высококипящих фракциях нефти, в которых они составляют 45-84 % всех серосодержащих соединений. В настоящее время идентифицированы, главным образом, различные алкилтиофены, представляющие собой 2-, 3-метил-, 2-, 3-этил- и реже 2н- и 2-изо-пропилтиофены. Из дизамещённых встречаются 2,3-, 2,4-, 2,5- и 3,4-диметилтиофены. Три- и тетразамещённые тиофены представлены различными метил-, этилпроизводными. Значительно реже встречаются циклоалкилтиофены. Как правило, они содержат одно, редко два конденсированных с тиофеном полиметиленовых цикла. Гораздо более распространены арилтиофены:



бензотиофен дибензотиофен

Тетра- и пентациклические системы, включающие тиофеновое кольцо, характерны для тяжёлых и остаточных фракций нефти. Эти системы помимо ароматических содержат нафтеновые кольца и алкильные заместители.

При изучении химических превращений тиофенов следует учитывать, что во многих случаях гетероатом серы и группа $-\text{CH}=\text{CH}-$ бензольного кольца идентичны по химическому поведению. Гетероатом дополняет π -электронную систему до «ароматического» секстета, а также определяет направленность замещения в тиофеновом кольце: α -положения на несколько порядков активнее β -положений. Наиболее важны для тиофенов реакции электрофильного замещения и металлирования, дающие начало

процессам получения многочисленных важных продуктов: алифатических кислот, гидроксикислот, высших спиртов, кетонов, ацеталей, аминов, лактамов.

Природные тиофены в составе нефтяных фракций относятся к наиболее химически стабильным неуглеводородным соединениям. В стандартных реактивных топливах ТС-1, РТ содержится 0,01-0,08 % тиофеновых соединений, которые не ухудшают термическую стабильность топлив.

На алюмосиликатном катализаторе крекинг бензотиофенов идет при 450-475 °С, 2-децилтиофена — при 400 °С, 3-циклопентилбензотиофена — при 350 °С. Введение в тиофеновое кольцо заместителей снижает термическую стабильность тем в большей степени, чем сложнее углеводородный радикал.

Тиофены весьма устойчивы к действию окислителей.

При хранении тиофеноароматического концентрата с температурой кипения 200-280 °С, выделенного из дизельного топлива, в течение 4 месяцев при 15-20 °С на рассеянном свете в стеклянной емкости, а также при нагревании его до 150 °С в контакте с медью практически не происходило окисления тиофенов. Инфракрасный спектр продуктов окисления показал образование лишь незначительного количества карбонильных соединений (тиенилкетонов).

Окисление бензотиофена и 3-метилбензотиофенов до сульфонов протекает с избытком пероксида водорода в уксусной кислоте при 40 °С.

При использовании алкилтиофенов, как химического сырья, возможно, их каталитическое дезалкилирование, изомеризация и дегидрирование по схемам:

