

УДК 547.565.2

Студ. Е. Г. Горина, А. С. Мелентьева

Науч. рук. проф. В. М. Болотов

(кафедра химии и химической технологии органических соединений
и переработки полимеров, ВГУИТ)

СИНТЕЗ ПРОПИЛ- И БУТИЛГИДРОХИНОНОВ

Алкилфенолы применяются в качестве антиоксидантов при добавлении в полимеры, смазочные масла, продукты питания и некоторые фармацевтические препараты. Наибольшей антиокислительной активностью обладают фенолы с объемистыми алкильными группами во втором, четвертом и шестом положениях бензольного кольца по отношению к гидроксилу. Одновременно с введением в молекулу фенола алкильных групп снижаются токсические свойства соединения для организма человека из-за более легкой окисляемости фенольного фрагмента. Введение второй гидроксильной группы в молекулу фенола (двухатомные фенолы) снижает токсические свойства и повышает восстановительные свойства фенольных соединений.

В качестве объекта исследования двухатомных фенолов нами выбран гидрохинон для изучения возможности его алкилирования алифатическими спиртами. В отличие от резоцина и пирокатехина, гидрохинон при алкилировании не образует изомеров.

Изучение литературы показало ограниченность материала по алкилированию гидрохинона спиртами, поэтому существует необходимость в проведении систематических исследований по изучению строения алкильной группы спирта и условий проведения процесса алкилирования. Также необходимо изучить свойства полученных алкилгидрохинонов.

В данной работе в качестве алифатических спиртов выбраны пропиловый, изопропиловый, вторичный бутиловый и третичный бутиловый спирты.

На основании изученной литературы разработаны следующие условия проведения алкилирования гидрохинона указанными спиртами: гидрохинон, количеством 0,2 моля растворяли в спирте количеством 1,009 моля, затем добавляли в качестве кислотного катализатора 0,006 моль 98%-ной серной кислоты. Процесс проводили в трехгорлой колбе с мешалкой и обратным холодильником на водяной бане. Температуру водяной бани поддерживали 80°C, а температуру реакционной смеси – 70°C. Реакцию проводили в течение 60-120 минут.

Ход протекания процесса контролировали отбором проб с добавлением к реакционной массе хлорида железа (III). Наблюдалось изменение окраски комплекса алкилгидрохинона с хлоридом железа (III). В течение химической реакции происходило затвердевание реакционной массы.

По окончании реакции реакционную массу расплавляли, расплав переносили в химический стакан и охлаждали при комнатной температуре до кристаллизации. Непрореагировавшую серную кислоту удаляли промыванием небольшим количеством холодной дистиллированной воды. Образовавшийся осадок высушивали, отделяли непрореагировавший гидрохинон и спирт, а затем определяли температуру плавления и растворимость алкилгидрохинонов в различных растворителях.

В таблице представлены результаты определения температур плавления полученных алкилгидрохинонов.

Таблица – Температуры плавления алкилгидрохинонов

Название алкилгидрохинона	Пропилгидрохинон	Изопропилгидрохинон	Изобутилгидрохинон	Трет-бутилгидрохинон
$t_{пл}, ^\circ\text{C}$	95	131	135	128

Исходный гидрохинон имеет температуру плавления 172°C .

На основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Выход синтезируемых алкилгидрохинонов увеличивается с увеличением молекулярной массы спирта и зависит от строения углеводородного радикала.
2. Получаемые алкилгидрохиноны имеют более низкие температуры плавления по сравнению с гидрохиноном.
3. Алкилгидрохиноны плохо растворяются в воде и их растворимость еще в большей степени уменьшается при увеличении молекулярной массы углеводородного радикала, трет-бутилгидрохинон хуже растворяется в воде по сравнению с изобутилгидрохиноном.
4. Все алкилгидрохиноны хорошо растворяются в полярных растворителях: ацетоне, пропиловом и изопропиловом спиртах, плохо растворяются в неполярных растворителях: бензоле и толуоле.