



## “ДИХЛОРАЦЕТИЛГИДРОХИНОНЫ И ФЕНИЛЕНКАРБОКСИМЕТИЛЕНЦИТРАТЫ - НОВЫЕ ПЛАСТИФИКАТОРЫ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА”

Хасанова Зухро Кучкоровна<sup>1</sup>, Иноков Жахонгир Суюн угли<sup>2</sup>, Чориев Азимжон Уралович<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Зам. директор школы № 32 Китабского района Кашкадарьинской области Республика Узбекистан,

<sup>2</sup>Магистрант, Каршинский государственный университет, Республика Узбекистан, г. Карши

<sup>3</sup>Кандидат химических наук, старший преподаватель, Каршинский государственный университет

<https://doi.org/10.5281/zenodo.5576165>

### MAQOLA TARIXI

Qabul qilindi: 05-oktabr 2021  
Ma'qullandi: 10- oktabr 2021  
Chop etildi: 15- oktabr 2021

### KALIT SO'ZLAR

дихлорацетилгидрохинонов,  
фениленкарбоксиметиле  
нитратов, гидрохинон,  
хлорацетилхлорид,  
хлорацетилирование,

### ANNOTATSIYA

В статье представлены результаты изучения методы получения и некоторые физико-химические свойства новых пластификаторов – дихлорацетилгидрохинонов и фениленкарбоксиметилециклатов на основе хлорацетилированных гидрохинонов, используемых для получения специальных материалов строительного назначения.

В настоящее время одним из эффективных методов борьбы с коррозией наружной поверхности магистральных газонефтепродуктопроводов является применение ленточных покрытий на основе поливинилхлорида (ПВХ). Ленты на основе пластифицированного ПВХ обладают достаточно высокой прочностью. Это обуславливает их применение в тех случаях, когда агрессивность среды сочетается с тяжелыми температурными и нагрузочными условиями [1, 2]. Несмотря на достаточно большой ассортимент и непрерывно

увеличивающиеся объемы производства пластификаторов ПВХ, их количество недостаточно для полного удовлетворения потребностей современной промышленности. В связи с этим особое значение приобретают вопросы изыскания новых источников сырья для получения пластификаторов. Ввиду большого разнообразия химического состава соединений, применяемых в качестве пластификаторов, классификация их весьма условна; обычно различают следующие группы пластификаторов:

1. сложные ди- и три эфиры органических кислот;

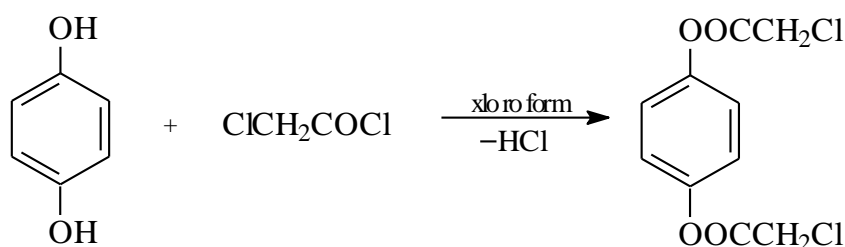


2. другие мономерные органические продукты (бензоаты, сульфамиды, полиэферы гликолей и т.д.);
3. полимерные продукты.

Около 90% производимых пластификаторов относится к группе сложноэфирных пластификаторов. Доминирующую часть этой группы составляют эфиры фталевой кислоты, которые занимают более 80% рынка, при этом свыше 90% производимых фталатов используется для пластификации ПВХ. Другие сложные эфиры, применяются в промышленности в значительно меньших объемах, они представлены тримеллитатами, тетраметеллитатами, терефталатами, адипинатами, себацинатами, азелаинатами, акрилатами, метакрилатами малеатами, фосфатами. Так, из 1.3 млн. т пластификаторов, производимых в Западной Европе, около 1 млн. т приходится на фталаты, из них – более 900 тыс. т применяют для пластификации ПВХ [3, 4]. Фталатные пластификаторы отличаются достаточно большим многообразием спиртовой составляющей. Для их производства используют линейные и разветвленные первичные спирты C4-C13. Около 80% (и более) производимых пластификаторов всех видов

приходится на фталаты – C8-C10, остальное составляют фталаты других спиртов, а также тримеллитаты, адипинаты др. Нами были получены сложные эфиры гидрохинонов и индивидуальных жирных кислот от масляной до каприновой, которые представляют собой маслянистые вещества, не растворимые в воде и растворимые в органических растворителях. С увеличением молекулярной массы исходной кислоты плотности эфиров уменьшаются, а температуры застывания и значения вязкостей при различных температурах возрастают. По температуре застывания, вязкости и некоторым другим физико-химическим свойствам синтезированные нами эфиры удовлетворяют требованиям, предъявляемым к пластификаторам [5, 6]. Для реакции хлорацетилхлорид и двухатомные фенолы были взяты в мольном отношении 2:1. В качестве катализатора использовали ацетилацетонат железа. Температуру реакционной смеси поддерживали в пределах 110-140 °С.

При нагревании гидрохинона с хлорацетилхлоридом в хлороформе в течение 20 часов образуется бис-1,4-О-хлорацетилгидрохинон. Реакция протекает по следующему уравнению:





Синтезированный продукт – бис-1,4-О-хлорацетилгидрохинон был выделен определены его физико-химические константы ( $T_{пл} = 96-97^{\circ}C$ ). Выход продукта реакции составляет 83%. Строение продукта было доказано УФ-, ИК- и ЯМР- спектроскопии.

В ИК-спектре бис-1,4-О-хлорацетилгидрохинона видны полосы поглощения ароматического кольца, карбонильной группы, связей C-Cl, -C-O-C, -CH<sub>2</sub>CO-, типов замещения в кольце. Валентные колебания карбонильной группы в синтезированном бис-1,4-О-хлорацетилгидрохиноне дают пики при 1768-1751 см<sup>-1</sup>, связи C-O-C – при 1089-1143 см<sup>-1</sup>, связи =CH в ароматическом кольце – при 3072-3002 см<sup>-1</sup>, связей C=C – при 1597-1505 см<sup>-1</sup>. Деформационные колебания группы двух соседних СН-групп в ароматическом кольце (замещения 1,4) образуют частоты поглощения в области 832-812 см<sup>-1</sup>.

### Экспериментальная часть

#### Синтез бис-1,4-О-хлорацетилгидрохинона.

В круглодонной колбе, снабженную трубкой для отведения хлороводорода и обратным холодильником растворяют 11 г (0,1 моль) гидрохинона в 15 мл хлороформа. После полного растворения гидрохинона по каплям добавляют 22,6 г (0,2 моль) хлорацетилхлорида и реакцию нагревают 20 часов. Окончание реакции определяют прекращением выделения хлороводорода. Растворитель отгоняют водяным насосом, выделенный продукт очищают перекристаллизацией.

Чистота полученного в результате реакции О-дихлорацетилпродукта – бис-1,4-О-хлорацетилгидрохинона контролировалась методом тонкослойной хроматографией (Silufol UF-254, в системе хлороформ:метанол 20:1; проявитель – пары иода), а также высокоэффективной жидкостной хроматографией. ИК-спектры соединений были получены в спектрометре IR-20 на таблетке KBr. Полученные эфиры представляют собой бесцветные прозрачные маслянистые жидкости.

Строение кислотных радикалов сложных эфиров диэтиленгликолей оказывает заметное влияние на их вязкости и низкотемпературные свойства. Диэтиленгликолевые эфиры α-разветвленных кислот по низко- и вязкостно-температурным свойствам превосходят диэтиленгликолевые эфиры кислот нормального строения и удовлетворяют требованиям технических условий, предъявляемым к пластификаторам [6].

Для исследования влияния строения спиртов на физико-химические свойства сложных эфиров были получены сложные эфиры α-разветвленных кислот и полиспиртов: триэтиленгликолей, триэтаноламина и пентаэритрита [7]. Для сравнения свойств были также получены сложные эфиры указанных полиспиртов и карбоновых кислот нормального строения. Физико-химические свойства сложных эфиров зависят от строения кислот и спиртов, взятых для этерификации. В сравнении триэтаноламиновые и



пентаэритритовые эфиры разветвленных кислот имеют более высокие температуры застывания, чем эфиры тех же полиспиртов и кислот нормального строения. Диэтиленгликолевые эфиры разветвленных жирных кислот, наоборот, застывают при более низких температурах, чем их эфиры с кислотами нормального строения. Таким образом, можно сделать вывод: для получения низкозастывающих сложных эфиров необходимо подвергать этерификации полиспирты нормального строения кислотами разветвленного строения, а полиспирты разветвленного строения – кислотами нормального строения. На основе оксиалкилированных спиртов С4-С6 и 2-этилгексанола нами синтезированы симметричные и несимметричные фталаты. Симметричные фталаты оксиалкилированных спиртов получали в две стадии: на первой стадии спирты подвергали оксиэтилированию при температуре 110-140 °С и мольном отношении оксида к спирту 2:1-4:1; затем полученные оксиэтилированные спирты этерифицировали фталевым ангидридом. При получении несимметричных фталатов синтезированные на второй стадии моноэфиры фталевой кислоты этерифицировали соответствующими

спиртами. При температуре 120-170 °С общая продолжительность этерификации (второй и третьей стадий) составила 6-7 часов. Несимметричные фталаты оксиэтилированных спиртов представляют собой бесцветные прозрачные маслянистые жидкости, растворимые в органических растворителях, но не растворимые в воде.

Все полученные эфиры в дальнейшем были испытаны при пластификации поливинилхлорида. По внешнему виду пленки лента не имела дефектов в виде включений, сквозных отверстий, разрывов.

Полученные образцы ленты ПВХ липкой по своим основным показателям – прочность и относительное удлинение при разрыве, температура хрупкости, термостабильность – соответствуют ТУ 2245-001-00203312-2003.

По результатам испытаний разработанные реакции хлорацетилирования гидрохинона и его эфиров обладают достаточно высокой эффективностью как пластификаторы поливинилхлорида и рекомендуются для использования в ПВХ-рецептуре ленты липкой.

### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Мазитова А.К., Нафикова Р.Ф., Аминова Г.К. Пластификаторы поливинилхлорида. Наука и эпоха: монография. Воронеж: ВГПУ, 2011. Кн.7. С. 276-296.
2. Аминова Г.К. и др. Синтез и некоторые свойства диэтоксиктилфталатов // Башкирский химический журнал. 2009. Т.16, № 3. С. 143.
3. Аминова Г.К. и др. Симметричные и несимметричные фталаты оксиалкилированных спиртов // Башкирский химический журнал. 2011. Т.18, № 1. С. 147.



4. Мазитова А.К. и др. Синтез и исследование фталатов оксиэтилированных спиртов // Нефтехимия. 1984. №3. С. 415.
5. Аминова Г.Ф. [и др.]. Новые типы композиционных ПВХ-материалов отделочного назначения // Известия КГАСУ. 2013. 3(25). С. 80-85.
6. Aminova G.F., Gabitov A.I., Maskova A.R., Yagafarova G.G., Rolnik L.Z., Klyavlin M.S. New composite PVC-material for finishing purposes, plasticized by butoxyalkylphenoxyalkylphthalates // Oil and Gas Business: electronic scientific journal. 2013, Issue 5, pp. 353-362.
7. Aminova G.F., Gabitov A.I., Maskova A.R., Khusnutdinov B.R., Abdrakhmanova L.K., Nafikova R.F. Producing of linoleum with improved physical and mechanical properties // Oil and Gas Business: electronic scientific journal. 2013, Issue 6, pp. 508-537.