

**SECTION VI.
CHEMISTRY**

DOI 10.36074/21.08.2020.v1.42

**ГЕТЕРОГЕННО-КАТАЛИТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ
ВИНИЛХЛОРИДА ИЗ АЦЕТИЛЕНА****Кенжабек Акмалайұлы**

д-р. техн. наук, профессор

*Казахский национальный исследовательский технический
университет имени К. И. Сатпаева (Satbayev University)*

ORCID ID: 0000-0001-5838-3743

Файзуллаев Нормурот Ибодуллаевич

д-р. техн. наук, профессор

*Самаркандский государственный университет***Хакимов Фируз Халикович**

канд. хим. наук. доцент

*Самаркандский государственный университет***РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН**

Аннотация. Для реакции каталитического гидрохлорирования ацетилена в паровой фазе на основе местного сырья для «Зол –гель» технологии, нами был выбран активный и высокопроизводительный катализатор $(ZnCl_2)_x(FeCl_3)_y(CuCl)_z$ а также под влиянием различных факторов (парциальное давление, температура, соотношение свойств реагентов, время контакта, концентрации катализатора и.др) были исследованы выход и скорость реакции с участием выбранного катализатора. На основании полученных результатов было предложено кинетическое уравнения, удовлетворяющее реакции, оценена его адекватность и предложена схема механизма реакции, основания на кинетической модели.

В результате исследования влияния коэффициента массопередачи (транспортирования) на производительность процесса и влияния других факторов были рассчитаны технологические параметры каталитического флюкулянта винилхлорида и хлоропренового экстракционного реактора ацетилена и обоснованы основные показатели совместности технологических возможностей экологических и экономических факторов.

В результате проведенных исследований создана технологическая схема совместного поступления винилхлорида и хлоропрена, а также рассчитан материальный баланс процесса. А также изучен процесс совместного получения винилхлорида и хлоропрен, гидрохлорированием ацетилена в жидкой фазе. Найдены параметры процесса, обеспечивающие получение винилхлорида и хлоропрена с высокой селективностью и конверсией ацетилена. Также изучены некоторые кинетические закономерности процесса гидрохлорирования ацетилена. Поэтому гидрохлорирование ацетилена и его гомологов проводят в присутствии селективных катализаторов, ускоряющих только первую стадию присоединения. Для этой цели эффективными являются соли двухвалентной ртути и одновалентной меди.

Из солей двухвалентной ртути применяют сулему HgCl_2 . Кроме основной реакции она сильно ускоряет и гидратацию ацетилена с образованием ацетальдегида. По этой причине, а также из-за дезактивирования сулемы в солянокислых растворах ее используют в газофазном процессе при 150 – 200 °С, применяя возможно более сухие реагенты. При этом побочно образуются ацетальдегид (за счет небольшой примеси влаги) и 1,1-дихлорэтан, но выход последнего не превышает 1 %. Хлористый винил в настоящее время в основном получают двумя способами: гидрохлорированием ацетилена хлористым водородом при 190-220 °С в присутствии сулемы, нанесенного на активированный уголь и дегидрохлорированием 1,2-дихлорэтана. Хлоропрен в основном получается гидрохлорированием винилацетилена в присутствии ртутных и медных (при 50-60 °С в присутствии полухлористой меди) катализаторов.

В настоящее время ежегодная мировая производительность винилхлорида составляет 42 млн тонн из них 98% расходуется на получения поливинилхлорида. Самые большие компании по производству винилхлорида фирма Оху-Vinyl, Dow Chemical, Mitsubishi Chemical, Georgia Gult, которые при каталитическом гидрохлорировании ацетилена получают винилхлорид. Недостатками их методов являются: применяют ядовитое вещество (HgCl_2), нестабильные катализаторы, низкая степень работы катализатора (0,5-1 год), а также из-за летучести сулемы процесс-низкотемпературный (150-180 °С) ещё одним из недостатком данного метода заключается в том, что носителем катализатора служит активированный уголь, что соответствует его низкой механической прочности. Самым удобным способом получения винилхлорида являются приготовление дешевого, активного, селективного и высокопроизводительного катализатора на основе отечественного сырья для каталитического гидрохлорирования ацетилена.

Список использованных источников:

- [1] Fayzullayev, N., Akmalaiuly, K., & Karjavov, A. (2020). Catalytic synthesis of a line by acetylene hydration. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY*, 2(440), 23–30. <https://doi.org/10.32014/2020.2518-1491.19>
- [2] Файзуллаев, Н. И. (2004). Кинетика и механизм реакции каталитического гидрохлорирования ацетилена. *Химическая промышленность*, 81(1), 49-52.
- [3] Fayzullaev, N. I., Jumanazarov, R. B., & M.Turabjanov, S. (2015). Heterogeneous Catalytic Synthesis of Vinylchloride by Hydrochlorination of Acetylene. *IJSET - International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology*, Vol. 2 Issue 9.
- [4] Fayzullaev N.I. (2002). Study the reaction of catalytic hydrochloranation of acetylene by the method of gas liquid chromatography. The 24th international Symposium on chromatography. September 15-20. Berlin. Germany.
- [5] N. I. Fayzullaev «Optimization process of gas chromatographic separation products of catalytic synthesis of vinyl chloride». ACS 224th national meeting. August 18-22. p. 83. Boston, MA.
- [6] Файзуллаев, Н. И., Мурадов, К. М. (2004). *Хим.пром-ть*. Т.81.№3. С.136-138.
- [7] Fayzullaev, N. I. (2002). Optimization process of gas chromatographical separation products of catalytic synthesis of vinyl chloride. 224th ACS national meeting, Boston, MA August 18-22, p.83.
- [8] Файзуллаев Н.И., Саримсакова Н.С. Каталитический синтез винилхлорида и хлоропрена гидрохлорированием ацетилена. Материалы Всероссийской конференции с международным участием "Современные достижения химии неперелых соединений: алкинов, алкенов, аренов и гетероаренов". - Санкт-Петербург, 2014. – С. 18.
- [9] Файзуллаев, Н. И., Саримсакова, Н. С., & Бакиева, Х. А. (2018). Метод получения винилхлорида и хлоропрена из ацетилена. *Молодой ученый*, (24), 273-275.
- [10] Оманов, Б. Ш., Хатамова, М. С., & Файзуллаев, Н. И. (2020). Технологии производственные винилацетат. *Инновационная наука*, (3).
- [11] Файзуллаев, Н. И., Фозилов, С. Ф., Ибодуллаева, М. Н., & Хотамов, К. Ш. (2019). Гетерогенно-каталитический синтез винилацетата из ацетилена. *Научный аспект*, (1).

- [12] Мухамадиев, А. Н., & Файзуллаев, Н. И. (2018). Газохроматографическое изучение реакции каталитического превращения метана в метанол. In *XXXV Всероссийский симпозиум молодых ученых по химической кинетике* (pp. 110-110).
- [13] Файзуллаев, Н. И., & Турсунова, Н. С. (2018). Получение этилена из метана с использованием марганец содержащего катализатора. *Химия и химическая технология*, (1), 24-28.
- [14] Фозилов, С. Ф., Файзуллаев, Н. И., & Содикова, М. М. (2019). Каталитическая парофазная гидратация ацетилена. *Научный аспект*, 8(1), 976-979.
- [15] Файзуллаев, Н. И., Курбанов, А. М., Шугаепов, Н. А., & Турдиев, М. Ф. (2016). Каталитическое ацетилирование ацетилена в паровой фазе. In *Достижения, проблемы и перспективы развития нефтегазовой отрасли* (pp. 474-479).

DOI 10.36074/21.08.2020.v1.43

ГЕТЕРОГЕННО-КАТАЛИТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ВИНИЛХЛОРИДА И ХЛОРОПРЕНА ГИДРОХЛОРИРОВАНИЕМ АЦЕТИЛЕНА

ORCID ID: 0000-0001-5838-3743

Файзуллаев Нормурот Ибодуллаевич

д-р. техн. наук, профессор
Самаркандский государственный университет

Кенжабек Акмалайұлы

д-р. техн. наук, профессор
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К. И. Сатпаева (Satbayev University)

Хакимов Фируз Халикович

канд. хим. наук. доцент
Самаркандский государственный университет

РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН

Совместный каталитический синтез винилхлорида и хлоропрена гидрохлорированием ацетилена является актуальной задачей синтетической органической химии. С целью одновременного получения винилхлорида и хлоропрена нами изучен газофазный сопряженный процесс гидрохлорирования ацетилена в присутствии нанокатализаторов.

Гидрохлорирование ацетилена проводили в реакторе, представлявшей собой трубку из нержавеющей стали с внутренним диаметром 12 мм и длиной 800 мм.

Жидкие и газообразные продукты синтеза подвергали газохроматографическому анализу с использованием пламенно-ионизационного детектора в следующих оптимальных условиях: неподвижная фаза 15%-ный лестоцил на хроматоне N –AW с размером частиц 0,250-0,315 мм, стеклянная колонка размером 2 x 0,004 м, температура термостата колонок от 40 до 150⁰ С с нагревом со скоростью 10⁰С /мин, расход газа носителя- азота -30 мл/мин. Качественный анализ продуктов проводили методом «свидетелей» и на основе структурно-групповых составляющих системы «сорбент-сорбат», а количественный –методом внутренней нормализации. Каталитическую активность полученных образцов в реакции гидрохлорирования ацетилена определяли проточным методом.

Исследования по подбору катализатора проводили в стандартных условиях, характеризующихся следующими параметрами: температура