

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ МОНОЯДЕРНЫХ АРЕНОВ C₉ ИЗ ПИРОЛИЗНЫХ ПРОДУКТОВ УГЛЕВОДОРОДОВ

Нуриббетов Аббос - магистр

*Ташкентский государственный технический университет,
Узбекистан*

Кодиров Ориф - доцент

*Ташкентский государственный технический университет,
Узбекистан*

Махкамова Латофат Кобил кизи - PhD

*Ташкентский государственный технический университет,
Узбекистан*

Аннотация. В статье рассмотрена современная технология получения моноядерных аренов C₉ из продуктов пиролиза углеводородного сырья. Приведена схема извлечения ароматических соединений из пиролизного бензина, включающая стадии гидроочистки, селективной экстракции и ректификационного разделения. Отдельное внимание уделено методам получения триметилбензолов и пропилбензолов как важнейших представителей фракции C₉. Представлены области применения данных соединений в химической промышленности.

Ключевые слова: пиролиз, моноядерные арены, фракция C₉, триметилбензол, пропилбензол, пиролизный бензин, ароматические углеводороды, гидроочистка, сульфолан, селективная экстракция.

Пиролиз – это процесс разложения углеводородного сырья, который протекает при высоких температурах. В пиролизных газах преобладают непредельные углеводороды, а жидкие продукты пиролиза (смола) содержит ароматические углеводороды. Количество образующихся при данном процессе газообразных олефинов (главным образом этилена) зависит от характера и качества сырья. Максимальный выход этилена получается в результате пиролизе этана. Наименьшее количество олефинов образуется при пиролизе тяжелых нефтяных фракций.

Пиролиз углеводородов представляет собой один из основных процессов в современной нефтехимии, обеспечивающий получение ценных мономеров — этилена, пропилена, бутиленов, а также сопутствующих ароматических углеводородов. Среди них особый интерес представляют моноядерные арены с числом атомов углерода C₉, включающие триметил- и пропилбензолы. Эти

соединения находят широкое применение в производстве синтетических смол, растворителей, антиоксидантов, пластификаторов и других ценных продуктов.

Пиролизный бензин, образующийся в качестве побочного продукта при пиролизе нефти или легких углеводородов, служит основным сырьевым источником для получения ароматических углеводородов. Разработка эффективных технологий селективного выделения C_9 -аренов из данного сырья остается актуальной задачей в связи с ростом спроса на продукты их переработки.

Основной целью пиролиза является получение:

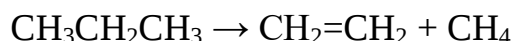
- Этилена, пропилена и других олефинов (малые молекулы).
- Побочным продуктом также являются ароматические углеводороды.

Продукты пиролиза содержат смесь различных фракций, включая:

- Газы (C_1 – C_4),
- Легкие бензины,
- Тяжелые бензины (C_7 – C_9),
- Смолы и кокс.

Для процесса пиролиза характерно глубокое разложение исходного сырья. Причем, наряду с реакциями расщепления, благодаря которым образуются непредельные углеводороды, протекают и вторичные реакции циклизации, изомеризации и уплотнения продуктов полученных в результате первичного расщепления. Протекание большого количества разнообразных реакций объясняет тот факт, что в процессе пиролиза получается сложная смесь продуктов – от твердых, до газообразных.

Первичные реакции при пиролизе могут идти в двух различных направлениях: разрыв цепи по углеродной связи $C-C$ с образованием предельного и непредельного углеводородов, например:



и реакция дегидрирования (разрыв связей):



Какие реакции будут преобладающими зависит от используемого сырья. При пиролизе этана преимущественной является реакция дегидрирования, а в процессе пиролиза пропана и высших углеводородов преобладают реакции расщепления. Оба типа реакций проходят с увеличением объема и поглощения тепла, а, следовательно, им благоприятствуют низкие давления и высокие температуры.

Примеры конкретных C_9 -ароматиков

Соединение	Формула	Применение
Мезитилен (1,3,5-триметилбензол)	$C_6H_3(CH_3)_3$	Синтез красителей, ПАВ

Псевдокумен (1,2,4-триметилбензол)	$C_6H_3(CH_3)_3$	Смолы, растворители
н-Пропилбензол	$C_6H_5CH_2CH_2CH_3$	Синтез кумола
Кумол (изопропилбензол)	$C_6H_5CH(CH_3)_2$	Сырьё для фенола и ацетона

Использование аренов C_9 : Сырьё для производства пластификаторов, смол, добавок к топливу, антиоксидантов. Промежуточные продукты при синтезе красителей, пестицидов, лекарств.

Моноядерные арены C_9 представляют собой важную группу ароматических соединений, получаемых из пиролизного бензина — побочного продукта процесса пиролиза углеводородов. Современные технологии позволяют эффективно извлекать и разделять эти соединения, обеспечивая сырьём различные отрасли химической промышленности. Повышение селективности и экологичности процессов извлечения и очистки аренов остаётся приоритетной задачей дальнейших исследований.

Использованная литература

1. Ермаков В.А., Сорокин А.М. *Пиролиз углеводородов и переработка пиролизных продуктов*. — М.: Химия, 2009.
2. Смирнов А.А., Кузнецов В.Н. *Технология ароматических углеводородов*. — СПб.: Профессия, 2014.
3. Ожегов С.И., Андреев Е.Л. *Гидроочистка и экстракция пиролизного бензина*. // *Нефтехимия*, 2020, №3, с. 45–52.
4. Тарасов И.П. *Ароматические углеводороды C_9 : свойства и применение*. — Казань: Химпром, 2017.
5. *Химическая энциклопедия в 5 тт.* — М.: Советская энциклопедия, 1992.