

DOI - 10.32743/UniChem.2021.85.7.12038

СИНТЕЗ ИЗО-БУТИЛОВОГО СПИРТА НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПРИРОДНОГО ГАЗА

Абдуллаев Джахонгир Урозалиевич

базовый докторант химического факультета
Национального Университета Узбекистана,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Нурмонов Сувонкул Ерханович

д-р техн. наук, профессор химического факультета
Национального университета Узбекистана,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Мирхамитова Дилором Худайбердиевна

д-р хим. наук, доцент химического факультета
Национального университета Узбекистана,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Парманов Аскар Басимович

PhD по химическим наукам, химический факультет
Национального университета Узбекистана,
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: jahongir.urazaliyevich@mail.ru

SYNTHESIS OF ISO-BUTYL ALCOHOL BASED ON THE PRODUCT NATURAL GAS PROCESSING

Jahongir Abdullaev

Basic doctoral student Department of chemistry of
the National University of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent

Suvankul Nurmanov

Doctor of technical Sciences, Professor Department of chemistry of
the National University of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent

Dilorom Mirkhamitova

Doctor of chemical Sciences, associate Professor
Department of chemistry of the National University of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent

Askar Parmonov

Doctor of philosophy sciences (PhD), Faculty
of Chemistry of National University of Uzbekistan,
Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

Исследован синтез изо-бутилового спирта из этилена и этанола при высоком давлении. Определены параметры процесса, изучено влияние температуры и продолжительности реакции на выход продукта.

ABSTRACT

Synthesis of iso-butyl alcohol from ethylene and ethanol at high pressure was investigated. The process parameters were determined and the effect of temperature and reaction time on the product yield was studied.

Ключевые слова: этилен, этанол, синтез на основе этилена, теломеризация, реакция при высоких давлениях, каталитические реакции.

Keyword: ethylene, ethanol, synthesis on the base of ethylene, telomerization, high - pressure and catalytic reactions.

Насыщенные одноатомные спирты имеют большое практическое значение в промышленном масштабе. Например, изопропиловый спирт используется в качестве сырья в медицине, химической промышленности и при производстве ацетона; изоамиловый спирт - в производстве валидола, растворителей, углекислот и парфюмерной промышленности; изомеры октилового спирта, в основном, являются пластификаторами, поверхностно - активными веществами и основой парфюмерных композиций и др. [1-4].

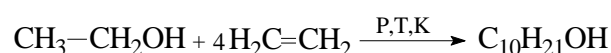
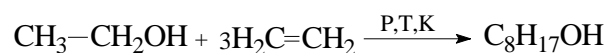
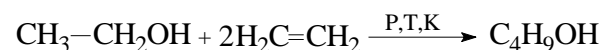
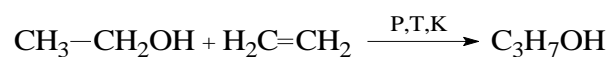
Необходимо отметить, что в Республике из алифатических спиртов производятся только метиловый и этиловый спирты, а другие спирты, необходимые для различных отраслей промышленности, не производятся. Следует подчеркнуть, что высшие алифатические спирты и композиции на их основе, в том числе изопропиловый, актиловый, лауриловый используются как поверхностно-активные вещества, пластификаторы и флотореагенты и они импортируются из-за границы. В республике имеются возможности для производства этих спиртов на основе местного сырья [5,6].

Проведен синтез насыщенных спиртов из этанола, в качестве катализатора использовали ацетон, соединения титана и алюминия [1].

Одним из нетрадиционных способов получения спиртов, необходимых для промышленности, является теломеризация, при которой

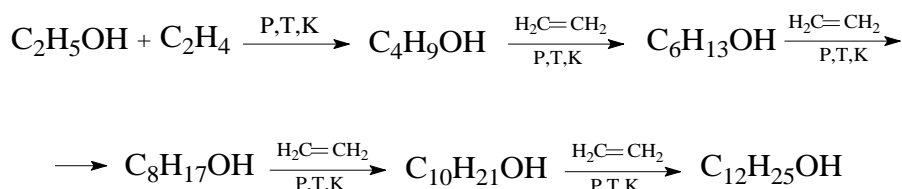
синтезируются более высокомолекулярные спирты. Этилен использован в качестве исходного сырья как телоген при получении пропанола и бутанола. В качестве катализатора используется органический пероксид. Процесс протекает при температурах до 100° С, давлении 6,0 МПа, продолжительности 1-6 часов и при этом образуются различные теломеры соответствующего исходного спирта [2]. Тип продукта зависит от температуры процесса, давления этилена, особенно от продолжительности реакции. Выбирая технологические параметры можно контролировать вид и объем выпускаемой продукции.

Процесс может быть выражен в общем виде следующей схемой реакций:



где: P, T, K – давление, температура и наличие катализаторов соответственно.

Реакция теломеризации включает следующие стадии:



Синтез 2-метилпропанола-1 с использованием данного метода имеет важное значение, так как он применяется в различных отраслях промышленности и он может заменить бутанол-1 благодаря своей низкой стоимости. Помимо как растворитель нитроцеллюлозы, каучука и печатных красок [3] он используется как компонент лаков, гелеобразной жидкости, средств удаления красок, а также в парфюмерии [7].

Синтез проводился в различных условиях: при температуре 30-100 °С, давлении 10-40 атм., продолжительности реакции со 2-6 часов в герметичном реакторе. В качестве исходных веществ использовали этиловый спирт и газообразный этилен [8]. Изучено влияние продолжительности реакции на выход 2-метилпропанола-1 (Рис. 1).

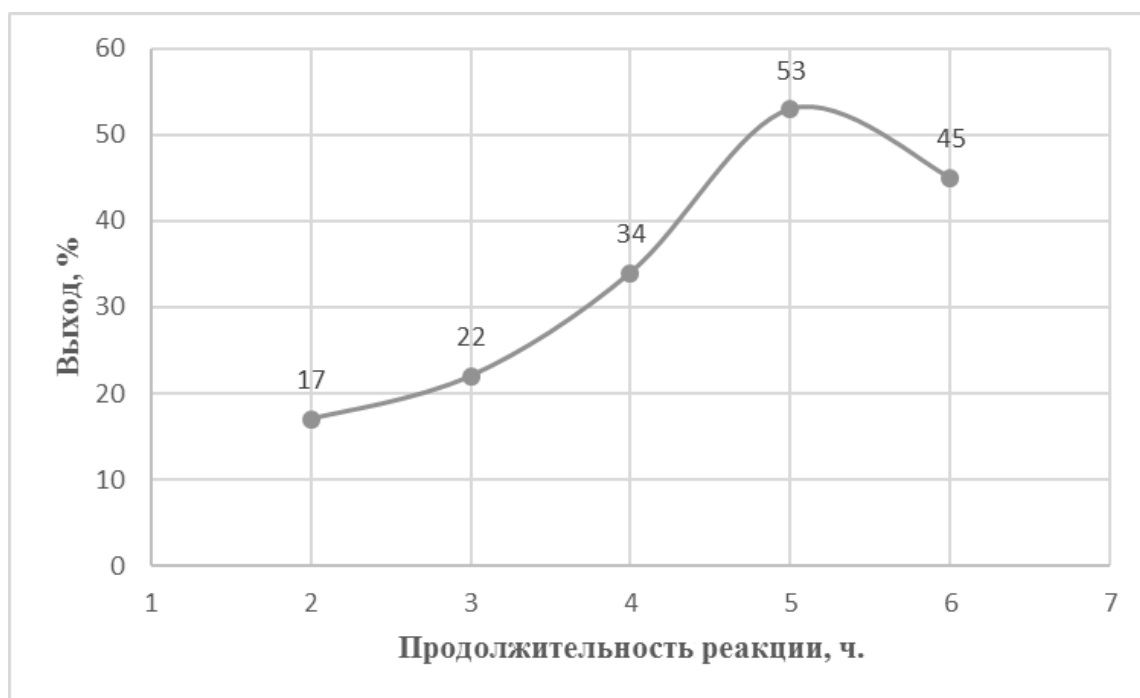


Рисунок 1. Влияние продолжительности реакции на выход 2-метилпропанола-1

С повышением продолжительности реакции от 2 до 5 часов выход 2-метилпропанола-1 увеличивается от 17 до 53%. Дальнейшее увеличение продолжительности реакции приводит к снижению его выхода, например, за 6 часов он составляет до 45%.

Также было исследовано влияние температуры на выход продукта. Эксперименты проводились в диапазоне 30-80 °С (рис.2).

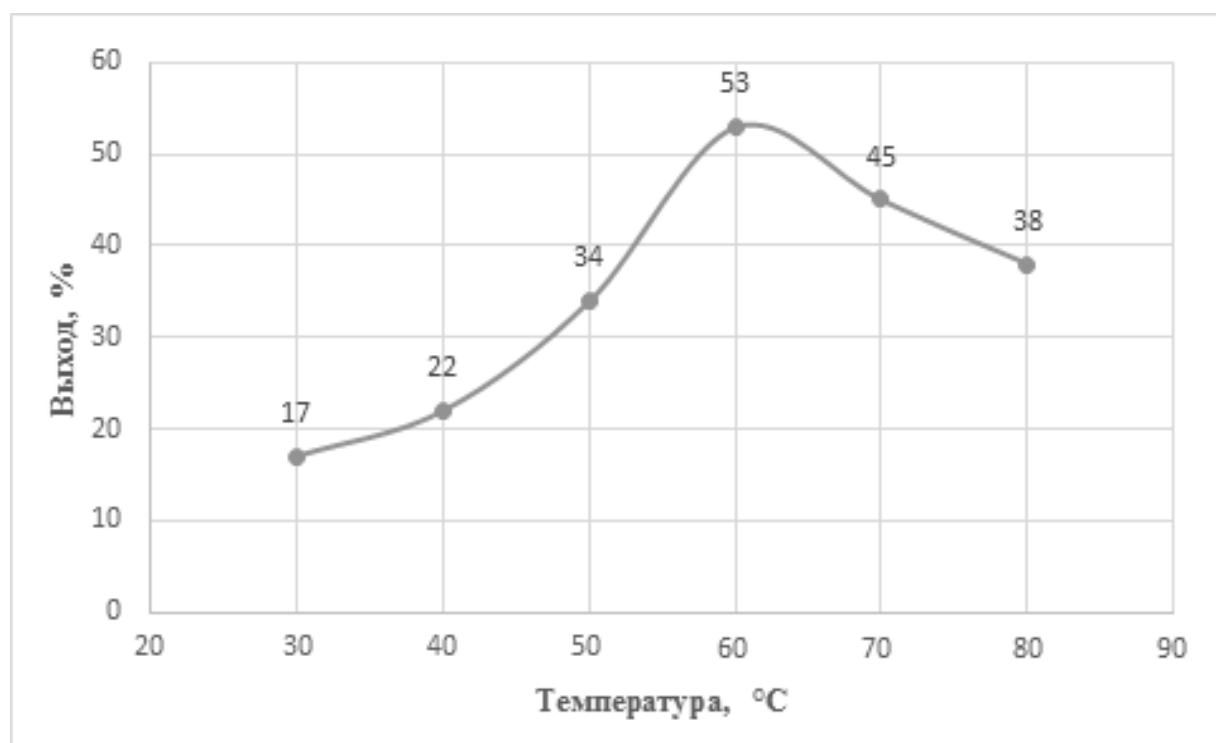


Рисунок 2. Влияние температуры на выход 2-метилпропанола-1

В ходе экспериментов показало что оптимальными условиями синтеза является температура 60 °С, давление 10 атм., продолжительность реакции 5 часов.

Структура синтезированного 2-метилпропанола-1 доказана ИК-спектроскопически (Рис. 3).

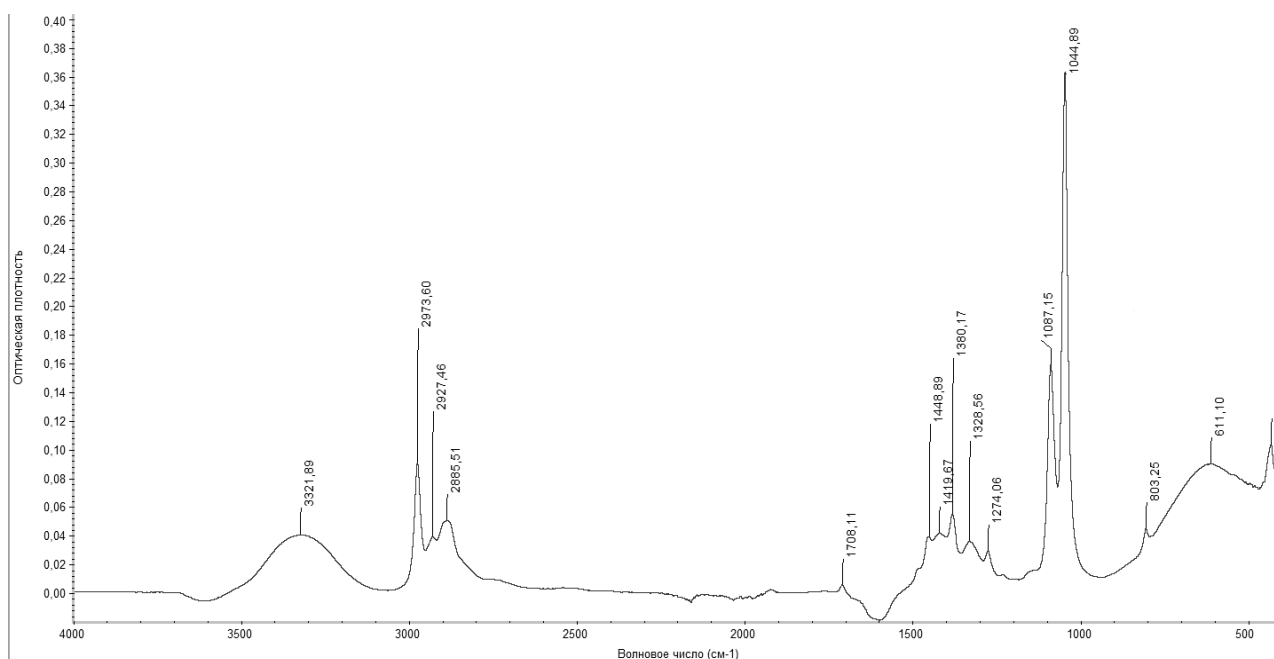


Рисунок 3. ИК-спектр 2-метилпропанола-1

Анализ спектра показал, что интенсивный сигнал связи гидроксильной группы наблюдается в области 3321 см^{-1} , интенсивный валентный вибрационный сигнал гидроксильной группы (C-OH), связанной с углеродом, наблюдался в области 1044 см^{-1} . Сигналы ассиметрических валентных колебаний метиленовой группы (CH_2) находятся в области 2927 см^{-1} с высокой интенсивностью, сигналы веретенообразных колебаний наблюдаются в области 1328 см^{-1} , валентные колебания метиновой группы (CH) в области 2885 см^{-1} ; ассиметрические

валентные колебания метильной группы (CH_3) наблюдались при 2973 см^{-1} с высокой интенсивностью, сигналы ассиметрических деформационных колебаний наблюдались в области 1448 см^{-1} .

Таким образом, исследован синтез 2-метилпропанола-1 на основе этилена и этанола. Определено влияние продолжительности реакции и температуры на его выход, оптимизирован ход процесса и доказана структура продукта ИК-спектроскопическим методом.

Список литературы:

1. Beata Kolesinska, Justyna Fraczyk, Michal Binczarski, Magdalena Modelska, Joanna Berlowska, Piotr Dziugan, Hubert Antolak, Zbigniew J. Kaminski, Izabela A. Witonska, Dorota Kregiel. // Butanol Synthesis Routes for Biofuel Production: Trends and Perspectives. 23 January 2019
2. Лисицкий В.В., Расулев З.Г., Лапонов А.С., Борисов И.М., Вахитов Х.С. // Способ получения алифатических спиртов, содержащих три и более атомов углерода. 10.01.2004
3. Hahn H.-D., Dämbkes G., Rupprich N., Bahl H., Frey G.D. Butanols // Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. — Wiley. — 2013.
4. Нурмонов С.Э., Мавлоний М.Э., Парманов А.Б. Ингибиторы биокоррозии нефтепромышленного оборудования // Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг марузалари. - 2014, №4 –С.63-65.
5. Парманов А.Б., Нурмонов С.Э., Атамуродова С.И., Ибрагимов Т. Гомогенно–каталитическое винилирование 2-гидрокси-2-фенилэтановой кислоты. // Золь-гель 2018. Меж. конф. Санкт-Петербург, Россия-2018. 26-29 август. С. 244-246.
6. Зиядуллаев А.Э., Нурмонов С.Э., Жумартова У.У., Парманов А.Б., Солиев М. Теоретические основы реакции гомогенного каталитического винилирования циануровой кислоты // Евразийский союз ученых. Россия.- 2019. - №9(66). – С. 37-41..
7. Энциклопедия по охране и безопасности труда. Институт промышленной безопасности, охраны труда и социального партнерства. Дата обращения 20 апреля 2020.
8. Бубнов Ю.Н. Аллилбораны. Принципы реагирования и применения в органическом синтезе // Вестник Московского университета : Серия 2. Химия. - 2005. -Т. 46, № 3. - С. 140-144.