

March 2018

THE METHOD FOR OBTAINING AMINES OF ALIPHATIC FATTY ACIDS

Orifjon Sharipovich KODIROV

Tashkent Chemical-Technological Institute, Uzbekistan, oqsh@bk.ru

Zufar Chutbayevich KURBANOV

Tashkent Chemical-Technological Institute, Uzbekistan, zufar.kurbonov@gmail.com

Abdyvakhab IKRAMOV

Tashkent Chemical-Technological Institute, Uzbekistan, ikramov2003@list.ru

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/cce>

Recommended Citation

KODIROV, Orifjon Sharipovich; KURBANOV, Zufar Chutbayevich; and IKRAMOV, Abdyvakhab (2018) "THE METHOD FOR OBTAINING AMINES OF ALIPHATIC FATTY ACIDS," *Chemistry and Chemical Engineering*: Vol. 2018 : No. 1 , Article 9.

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/cce/vol2018/iss1/9>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Chemistry and Chemical Engineering by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact brownman91@mail.ru.

THE METHOD FOR OBTAINING AMINES OF ALIPHATIC FATTY ACIDS

Orifjon Sharipovich KODIROV (oqsh@bk.ru), Zufar Chutbayevich, KURBANOV (zufar.kurbonov@gmail.com),
Abduvakhab IKRAMOV (ikramov2003@list.ru)
Tashkent Chemical-Technological Institute, Uzbekistan

On the basis of distilled fatty acids, their nitriles were synthesized and hydrogenated by hydrogen at 5,472- 5,674 MPa pressure was converted to primary aliphatic amines with a purity of 98%.

Keywords: stearic acid, calcium and magnesium stearite, stearic acid esters, oleic acid, linoleic acid, fatty alcohols, amides and silicogel.

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ АМИНОВ АЛИФАТИЧЕСКИХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ

Орифжон Шарипович КОДИРОВ (oqsh@bk.ru), Zufar Чутбаевич КУРБАНОВ (zufar.kurbonov@gmail.com),
Абдувахаб ИКРАМОВ (ikramov2003@list.ru)
Ташкентский химико-технологический институт, Узбекистан

На основе дистиллированных жирных кислот синтезированы их нитрилы и гидрогенизацией водородом последнего при давлении 5,472- 5,674 МПа синтезированы первичные алифатические амины с чистотой 98 %.

Ключевые слова: стеариновая кислота, стеарит кальция и магния, эфиры стеариновой кислоты, олеиновая кислота, линолевая кислота, жирные спирты, амиды и силикогель.

YOG' KISLOTALARIDAN ALIFATIK AMINLAR OLISH

Orifjon Sharipovich KODIROV (oqsh@bk.ru), Zufar Chutbayevich, KURBANOV (zufar.kurbonov@gmail.com),
Abduvakhab IKRAMOV (ikramov2003@list.ru)
Toshkent kimyo-texnologiya instituti, O'zbekiston

Distillangan yog' kislotalar asosida yog'larning nitrile sintez qilingan 5,472- 5,674 MPa bosimda vodorod bilan gidrogenlab 98% tozalik bilan birlamshi alifatik amin olingan.

Kalit so'zlar: stearin kislotasi, kaltsiy va magniy stearit, stearin kislotasi esterlari, olein kislotasi, linoleik kislot, yog'li spirtlar, amidlar va silikogel.

Введение

Амины применяются в качестве селективных растворителей для извлечения урана из сернокислых растворов, для флотации щелочных металлов – хлористого калия из сильвинита, в качестве органических оснований и для реакции аминирования. Кроме этого, ароматические амины применяются в больших количествах в производстве красителей, ускорителей вулканизации, антиоксидантов, для синтеза лекарственных препаратов, в производстве искусственных смол и др. [1].

Многие из перечисленных продуктов в основном импортируются для нужд нашей республики из других стран за валюту, хотя имеется достаточная возможность в отношении сырья для налаживания их производства в стране. Например, в отраслях масложировой промышленности имеются стеариновая кислота, стеарит кальция и магния, эфиры стеариновой кислоты, олеиновая и линолевая кислоты, моно- и диглицериды, а также жирные спирты [2, 3]. Кроме этого крупнотоннажно выпускаются карбамид, аммиак (на заводах АО «Узкимёсаноат»).

Имеются различные способы получения аминов. Синтез из спиртов в присутствии катализаторов ThO_2 , Al_2O_3 ; действием аммиака на галогенпроизводные; из амидов кислот расщеплением гипобромидом или гипохлоридом; восстановлением водородом из нитросоединения в присутствии катализаторов Pt, Pd и Ni.

Амиды кислот получают из карбоновых кислот. В настоящее время основным источником получения карбоновых кислот остается углеводородное сырье – нефть, природный газ, газоконденсат, уголь и др. Надо отметить, что в перечисленных источниках содержание высших

углеводородов мало. Для получения из них кислот применяются различные окислители. Однако, в недрах наблюдается снижение запаса нефти и др. Это требует у химиков изыскания других видов сырья для получения карбоновых кислот.

Целью данного исследования заключалось в том, что для синтеза аминов использованы дистиллированные жирные кислоты (ДЖК), получаемые из соопстока – отхода масложировой промышленности.

Объекты и методы исследования

Смеси жирных кислот обрабатывали диазометаном и превратили в метиловые эфиры. Синтезированные метиловые эфиры жирных кислот очистили тонкослойной хроматографией на силикагеле в системе растворителей гексан:диэтиловый эфир в соотношении 4:1. Образующийся слой силикагеля с метиловым эфиром жирных кислот проявили парами йода. Происходит десорбция хлороформа из силикагеля, содержащего метиловый эфир. После освобождения метиловых эфиров от хлороформа образцы поместили в трубку и через адсорбент пропустили растворитель гексан.

Анализ жирных кислот проводили на приборе *Agilent Technologies* 6890 N (рис. 1.), снабженный пламенно-ионизационным детектором при температуре от 323,15 К до 543,15 К в капилляре длиной 30 м заполненного неполярной фазой HP-5. Газоносителем служил гелий. Скорость газоносителя 30 мл/мин.

Определили процентный состав жирных кислот (табл. 1).

Из таблицы видно, что в образцах исследованных жирных кислот, в основном содержатся пальмитиновая ($\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ -30,3%),

Таблица 1
Состав жирных кислот

Название кислоты	Массовое содержание, %
Капроновая кислота 10:0	0,1
Миристиновая кислота 14:0	1,0
Пальмитиновая кислота 16:0	30,3
Пальмитолеиновая кислота 16:1	0,7
Маргариновая кислота 17:0	0,1
Стеариновая кислота 18:0	2,5
Олеиновая кислота 18:1	22,7
Линолевая кислота 18:2	42,3
Арахидиновая кислота 20:0	0,2
Бегеновая кислота 22:0	0,1

олеиновая ($C_{17}H_{33}COOH$ - 22,7%) и линолевая ($C_{17}H_{31}COOH$ - 42,3%) кислоты. В ходе исследования определили на образцах Каттакурганского масложирового комбината Самаркандской области содержание десяти различных жирных кислот. А именно, семь насыщенных жирных кислот (в сумме жирных кислот – 34,4%) $C_9H_{19}COOH$, $C_{13}H_{27}COOH$, $C_{15}H_{31}COOH$, $C_{16}H_{33}COOH$, $C_{17}H_{35}COOH$, $C_{19}H_{39}COOH$ и три ненасыщенных (в сумме жирных кислот – 65,7%) $C_{16}H_{31}COOH$, $C_{17}H_{33}COOH$ и $C_{17}H_{31}COOH$.

Для того, чтобы выделить отдельные компоненты жирных кислот анализировали литературные данные по их температуре перегонки. Справочные данные показали, что температура перегонки при вакууме 2 кПа пальмитиновой кислоты – 503,85 К, олеиновой 505,15 К и линолевой кислоты 503,15-506,15 К.

Из этих данных видно, что температуры перегонки в вакууме всех трех жирных кислот имеют практически близкие значения. Поэтому, разделение на отдельные компоненты по способу перегонки жирных кислот из смеси ДЖК в лаборатории считали

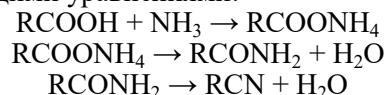
нецелесообразным. Температура плавления пальмитиновой кислоты – 335,65-337,15 К, олеиновой – 286,55-289,95 К и линолевой кислоты – 278,15-278,35 К. Как видно, температуры плавления жирных кислот сильно отличаются. Это дало нам возможность выделить в техническом виде жирные кислоты в виде компонентов с малым количеством примесей других жирных кислот [4]. В дальнейшем из жирных кислот получены их нитрилы и алифатические амины.

Результаты и обсуждение

Исследования были направлены на получение нитрилов жирных кислот с содержанием в цепочке углерода 16-18.

Жирные нитрилы получены в жидкой фазе путем взаимодействия жирных кислот с газообразным аммиаком с соответствующим аммиачным мылом и последующей термической дегидратации мыла до жирных амидов и, наконец, до жирных нитрилов.

Реакционная схема может быть записана следующими уравнениями:



Для третьей стадии образование жирного нитрила, катализатор дегидратации Al_2O_3 , и температура реакции 543,15-568,15 К.

Для завершения реакции необходимо контролировать равновесие на последней стадии. На эту реакцию влияет принудительная циркуляция аммиака через многоступенчатую систему конденсации, в которой удаляется вода. Обсуждаются влияние скорости циркуляции аммиака, температуры конденсации, реакционного давления и температуры реакции на скорость реакции, выход, качество продукции, потребность в энергии и проблемы с отходами [4, 5].

Реакция получения амидов и нитрилов кислот является эндотермической и имеет высокий спрос на энергию. Изменяя условия про-

Analysis of FAMES

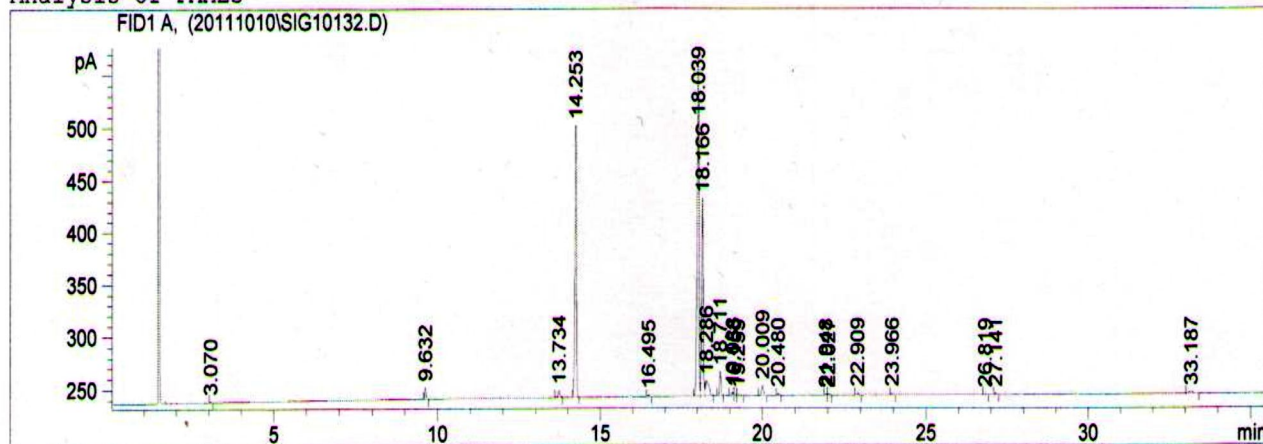


Рис. 1. Результаты анализа на приборе Agilent Technologies 6890 N.

Таблица 2

Влияние изменения технологических параметров на выход, качество и себестоимость конечного продукта

Технологический параметр	Эффективность	Недостатки
Высокая температура	Увеличение скорости процесса	Расход энергии, ухудшение качества, увеличение побочных продуктов, потеря выхода
Увеличение давление	Увеличение скорости процесса, сокращение потребности в аммиаке	Замедление удаления воды
Высокая концентрация катализатора	Увеличивает скорость реакции	Увеличивает расход энергии при удалении катализатора, сокращает выход продукта
Высокая скорость циркуляции аммиака	Увеличивает скорость удаления воды	Увеличивает расход энергии, сокращает выход продукта и скорости реакции

песса можно найти компромисс между стоимостью и качеством конечного продукта. В табл. 2 приведены выводы влияния изменения технологических параметров на выход, качество и себестоимость конечного продукта.

Жирные амины получили каталитическим гидрированием нитрилов жирных кислот на опытной установке (рис. 2.)

Процесс синтеза алифатических аминов осуществляется следующим образом. В реактор 4 помещаются нитрилы жирных кислот, из бал-

лона 1 через вентиль 3 подается аммиак, давление аммиака контролируется манометром 2, из баллона 5 подается водород через вентиль 3¹ в реактор. Давление водорода контролируется манометром 2¹¹, давление в реакторе контролируется манометром 2¹. В качестве катализатора процесса использовали никель на носителе – окись алюминия [4].

Добавление аммиака в процесс гидрирования приводит к увеличению выхода первичного амина. В процессе гидрирования образовавшийся первичный амин реагирует с нитрилом и образуется вторичный амин с выделением аммиака [5, 6]. При добавлении аммиака в процесс ингибировалось образование аммиака, а также предотвращалось образование вторичных и третичных аминов с увеличиваем, соответственно, выхода первичных аминов.

Заключение

На опытной установке получены амины алифатических жирных кислот с чистотой 98% гидрированием нитрилов в присутствии никелевого катализатора. Процесс проходит в следующих условиях: температура – 443,15-453,15 К; давление аммиака – 1,569 МПа; давление водорода – 3,923 МПа; общее давление – 5,492 МПа; время процесса – 2-2,5 часа, чистота продукта 98%.

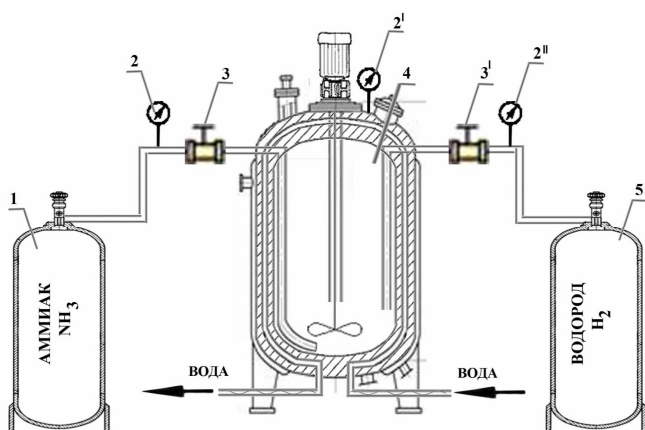


Рис. 2. Опытная установка для получения алифатических аминов: 1-баллон для аммиака; 2, 2¹, 2¹¹-манометры; 3, 3¹-вентили; 4-реактор; 5-баллон для водорода.

REFERENCES

1. Applewhite T.H. *Oilseed Technology and Utilization*. Education – Hungary, 1991. 325 p.
2. <http://agro2b.ru/ru/offers/27755-Rynok-produktov-oleohimii-Rossii-2017.html>.
3. Korsikana T. *Zhirnyye aminy i ikh proizvodnyye* [Fatty amines and their derivatives]. St. Petersburg, 2009. 12 p.
4. Kodirov O., Yettibayeva L., Ikramov A. Metod razdeleniya zhirnykh kislot na otdel'nyye komponenty iz DZHК [The method of separation of fatty acids into individual components from DLC]. *Materialy VIII Mezhd. NTK* [Materials VIII Int. scientific and technical conference]. Navoi, 2015, pp. 172-180.
5. Duveen R.F. *Nitrilation and amination Control of Equilibria*. Switzerland. 444 p.
6. Rikhe A. *Osnovy tekhnologii organicheskikh veshchestv* [Organic Technology Basics]. Moscow, Goskhimizdat Publ., 1959. 532 p.