

АМИДИРОВАНИЕ СТЕАРИНОВОЙ И ПАЛЬМИТИНОВОЙ КИСЛОТ ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ХЛОПКОВОГО МАСЛА

Ширинов Гайрат Кодирович

ст. преп. Бухарского государственного университета,
Узбекистан, г. Бухара
E-mail: ximiya@mail.ru

Ашууров Жамшид Менгнорович

д-р хим. наук, ст. науч. сотр. Института биоорганической химии АН Узбекистана,
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: atom.uz@mail.ru

Ибрагимов Бахтияр Туляганович

д-р хим. наук, академик, ведущий научный сотрудник Института биоорганической химии АН Узбекистана,
Узбекистан, г. Ташкент

AMIDATION OF STEARIC AND PALMITIC ACIDS ISOLATED FROM COTTON OIL

Shirinov Gayrat

Senior lecturer of Bukhara state University,
Uzbekistan, Bukhara

Ashurov Djamshid

Doctor Chemical Sciences, Senior Scientist, Institute of Bioorganic Chemistry, Academy of Sciences of
Uzbekistan, Uzbekistan, Tashkent

Ibragimov Bakhtiyar

Doctor Chemical Sciences, academic, Chief Scientist, Institute of Bioorganic Chemistry, Academy of Sciences of
Uzbekistan, Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В статье исследован процесс взаимодействия стеариновой и пальмитиновой кислот, выделенных из хлопкового масла, с карбамидом. Выявлены оптимальные условия синтеза. Полученные продукты идентифицированы методом ИК-спектроскопии. Установлена возможность получения амидов жирных кислот при взаимодействии их расплава с карбамидом.

ABSTRACT

The article deals with the interaction of stearic and palmitic acids isolated from cottonseed oil with urea. Optimal synthesis conditions are revealed. The obtained products were identified by IR spectroscopy. The possibility of obtaining fatty acid amides when they interact with urea has been established.

Ключевые слова: стеариновая кислота, пальмитиновая кислота, мочевины, амид, синтез, ИК-спектроскопия.

Key words: stearic and palmitic acids, urea, amide, synthesis, IR spectroscopy.

Амиды можно рассматривать как продукты замещения атома водорода в аммиаке (или аминах) на кислотный остаток с одной стороны, а также как продукты замещения группы OH в кислотах на группу NH₂ с другой.

Амиды обычно получают ацилированием аммиака или аминов, используя в качестве ацилирующих агентов галогеноангидриды или ангидриды кислот. Непосредственно из аммиака (или аминов) и карбоновой кислоты амиды получать не удается, поскольку кислота с аммиаком (или аминами) образует

не амиды, а аммонийные соли. Однако при нагревании аммонийных солей карбоновых кислот они разлагаются с образованием амидов кислот.

Известен способ непосредственного получения амида из карбоновой кислоты с применением мочевины (реакция Шербулье) [1, с. 416]. Также имеются и другие способы получения амидов высших жирных кислот, выделенных из различных масляных растений [2 - 4].

Цель настоящей работы заключалась в исследовании реакции амидирования стеариновой и пальмитиновой кислот, выделенных из хлопкового масла, с использованием мочевины в качестве амидирующего

агента. Индивидуальность синтезированных соединений определяли с помощью ИК-спектров, которые были записаны на спектрометре SHIMADZU.

Амид стеариновой кислоты (стерамид). В двугорлую колбу помещали навеску стеариновой кислоты (14.2 г, 0.05 моль) и нагревали до 105-110°C, после чего в расплав кислоты добавляли мочевины (6.0 г, 0.1 моль) порциями. Каждую следующую пор-

цию добавляли после полного растворения предыдущей порции. После того, как растворялась вся мочевины, смесь выдерживали при 150°C в течении 30 мин. После окончания выдержки реакционную массу охлаждали до 120 °С и выливали в 5%-ный раствор соды, для нейтрализации остаточной кислоты. Выпавший осадок отфильтровывали и промывали дистиллированной водой. Сырой продукт высушивали в сушильном шкафу при 105 °С до постоянной массы.

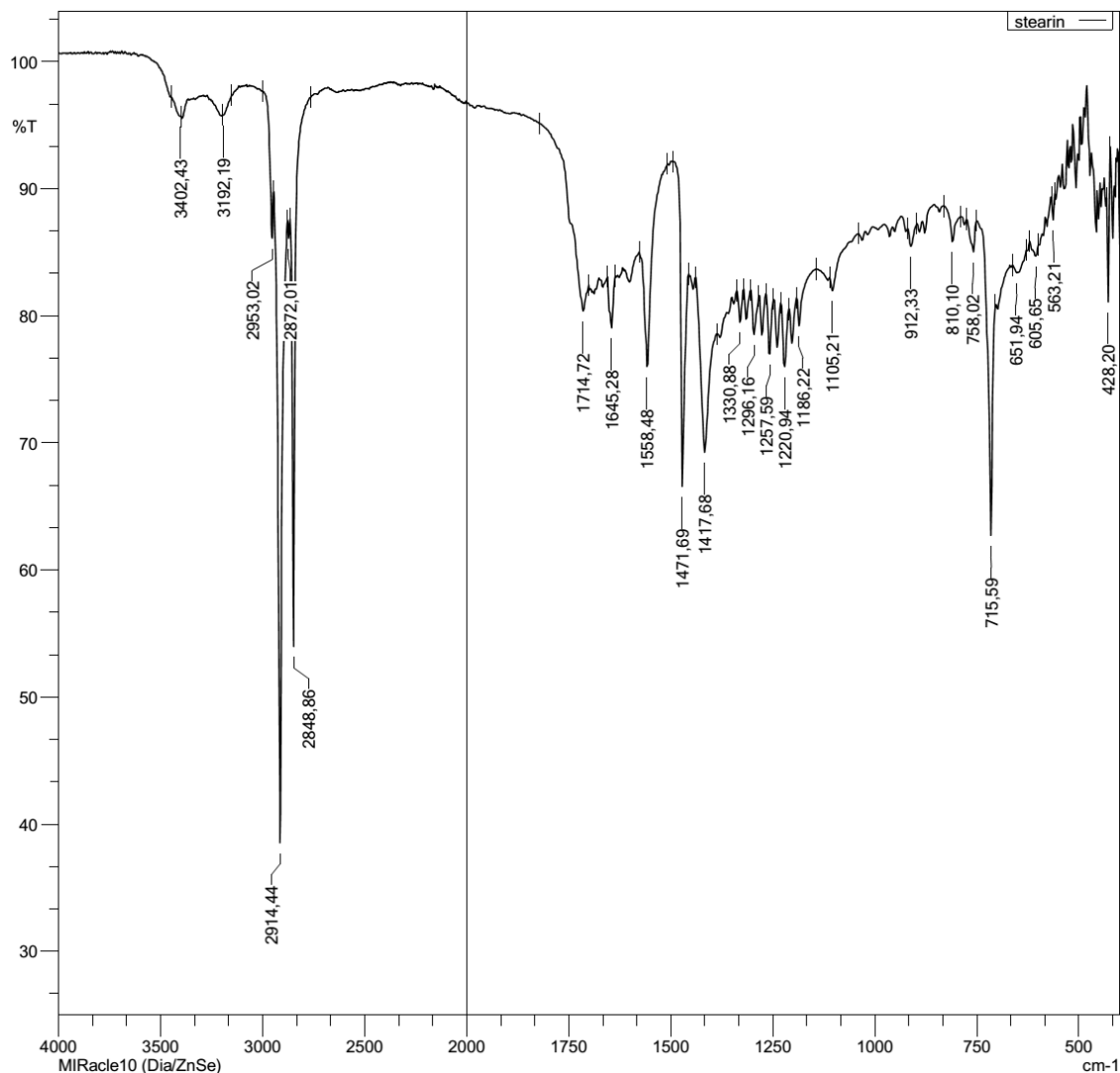


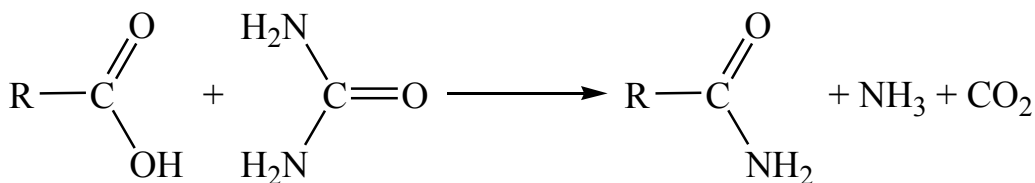
Рисунок 1. ИК-спектр амида стеариновой кислоты

Амид стеариновой кислоты получен с выходом 92,6% (т. пл. 108-109 °С), идентичность которого было установлено на основании ИК-спектра. ИК-спектр (ν , cm^{-1}) [3, с. 25]: 1471,69 (амид III); 1558,48 (амид II); 1645,28 (амид I); 2848,86; 2914,44 (CH_2 , CH , CH_3); 3402,43 (N-H) (рис. 1).

Амид пальмитиновой кислоты. В двугорлую колбу помещали навеску пальмитиновой кислоты (12.8 г, 0.05 моль) и нагревали до 105-110°C, после чего в расплав кислоты добавляли мочевины (6.0 г, 0.1 моль) порциями. Каждую следующую порцию

добавляли после полного растворения предыдущей порции. После того, как растворялась вся мочевины, смесь выдерживали при 150°C в течении 30 мин. После окончания выдержки реакционную массу охлаждали до 120 °С и выливали в 5%-ный раствор соды, для нейтрализации остаточной кислоты. Выпавший осадок отфильтровывали и промывали дистиллированной водой. Сырой продукт высушивали в сушильном шкафу при 105 °С до постоянной массы.

Синтез амидов жирных кислот можно представить следующей схемой



где R = -C₁₇H₃₅, -C₁₅H₃₁.

Амид пальмитиновой кислоты получен с выходом 95,3%, т. пл. 106-107 °С. ИК-спектр (ν , см⁻¹): 1462,04 (амид III); 1558,48 (амид II); 1645,28 (амид I); 2846,93; 2916,37 (CH₂, CH, CH₃); 3390,86 (N-H) (рис. 2) [5].

Процесс получения амидов кислот заключается во взаимодействии жирных кислот хлопкового масла

с мочевиной [6, 7]. В ходе исследований был проведен мониторинг соотношений количеств реагентов в процессах синтеза амидов.

Найдено, что оптимальными условиями получения амидов вышеуказанных кислот является нагревание их с мочевиной при мольном соотношении 1:2 в течении 30 минут при 150 °С. Для очистки продуктов реакции от примесей был использован метод перекристаллизации из растворителя.

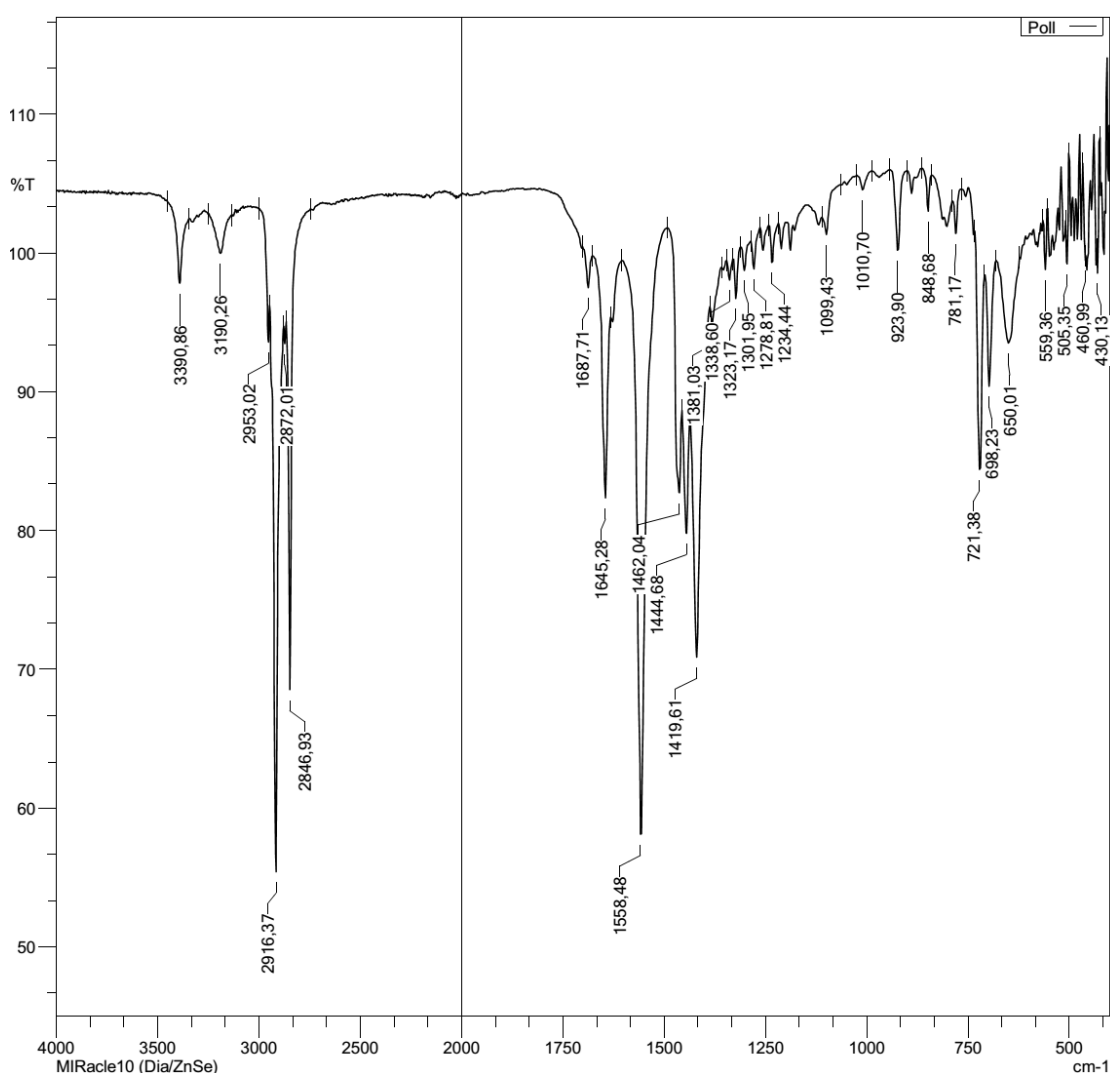


Рисунок 2. ИК-спектр амида пальмитиновой кислоты

Экспериментально установлено, что наилучшие результаты достигаются при использовании хлороформа (в случае стерамида) и метанола (в случае амида пальмитиновой кислоты) в качестве растворителя для перекристаллизации.

Для полного превращения 1 моль жирных кислот требуется 2 моль мочевины. Установлено, что

увеличение количества амидирующего агента не приводит к существенному сокращению времени и увеличению выходов продуктов.

Структура амидов жирных кислот хлопкового масла подтверждена методом ИК-спектроскопии.

Установлено, что на основе жирных кислот растительного (хлопкового) масла возможно

получение продуктов амидирования стеариновой, пальмитиновой и других кислот с применением мочевины.

Список литературы:

1. Гауптман, З., Грефе, Ю., Ремане Х. Органическая химия / З. Гауптман и др. –М.: Химия, 1979. – 832.
2. Карпеева И.Э., Зорина А.В., Шихалиев Х.С. Синтез амидов жирных кислот подсолнечного масла // Вестник ВГУ, серия: Химия. Биология. Фармация, 2013, № 2. – С 39-41.
3. Synthesis of palm oil-based diethanolamides / Lee C. S. [et al.] // J. Am. Oil. Chem. Soc. – 2007. –V. 84. –P. 945-952.
4. Способ получения амидов жирных кислот: пат. Рос. Федерация. №2 559 575 С1; заявл. 29.06.2015; опубл. 10.10.2016, Бюл. №28.
5. Тарасевич, Б.Н. ИК спектры основных классов органических
6. соединений. Справочные материалы / Б.Н. Тарасевич. –М.: Изд. МГУ, 2013. – 55.
7. Способ получения амидов высших жирных кислот: авторское свидетельство. SU 1081159 А, МПК С 07 С 127/22; С 07 С 102/04; С 07 С 103/127/ О.В. Иванов, В.М. Дзиомко, Е.Г. Виталина, Т.С. Казакова, Е.С. Зайцева, А.Г. Петухов, Н.Г. Чернова; заявитель «Киришнефтеоргсинтез» – № 3475052/23-04; заявл. 28.07.1982; опубл. 23.03.1984.
8. Кретов А.Е., Моисенко А.П. Способ получения амидов. Бюллетень изобретений. №18, 1981.