

Розглянуто реакцію одержання алкі-лімідазолінів через утворення аміноамідів за взаємодією β – гідроксіетилетилендіаміну і триацилгліцеринів соняшникової олії при мольному відношенні вихідних реагентів 1:1÷1:3 в інтервалі температур 413 – 453 К впродовж 6 годин. Досліджено кінетику утворення аміноамідів за реакцією амідуювання

Ключові слова: соняшникова олія, триацилгліцерин, мольне відношення, амідуювання, амідоаміди, імідазолін, β – гідроксіетилетилендіамін, реакція, концентрація

Рассмотрена реакция получения алкилимидазолинов через образование аминоамидов взаимодействием β - гидроксизтилэтилендиамин и триацилглицеринов подсолнечного масла при мольном отношении исходных реагентов 1:1 ÷ 1:3 в интервале температур 413 – 453 К в течение 6 часов. Исследована кинетика образования аминоамидов реакцией амидирования

Ключевые слова: подсолнечное масло, триацилглицерин, мольное отношение, амидирование, амидоамиды, имидазолин, β – гидроксизтилэтилендиамин, реакция, концентрация

ДОСЛІДЖЕННЯ ОДЕРЖАННЯ АЗОТОПОХІДНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ З ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ СИРОВИНИ

В. Ю. Папченко

Кандидат технічних наук,
заступник директора з наукової роботи
Український науково-дослідний
інститут олій та жирів
Національна академія аграрних наук України
пр. Дзюби, 2А, м. Харків, Україна, 61019
E-mail: vikucya@gmail.com

1. Вступ

Серед циклічних азотопохідних жирних кислот сполуками, які найбільш часто використовують в різних галузях промисловості, є 2-алкілімідазоліни тому, що вони добре адсорбуються на межі розподілу фаз розчин-повітря чи метал-розчин [1]. Їх використовують як емульгатори, диспергатори, адсорбційно-активні речовини, у виробництві миючих засобів, косметичних препаратів, продуктів побутової хімії, піноутворювачів в кислих середовищах, інгібіторів корозії металів для різноманітних середовищ. Особливо широке застосування 2-алкілімідазоліни та сполуки на їх основі отримали як інгібітори корозії в нафтогазовій промисловості [2 – 5].

2. Основна частина

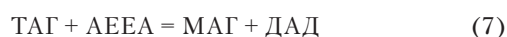
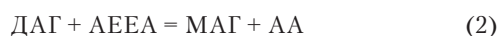
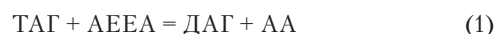
Алкілімідазоліни жирних кислот у світі одержують за реакціями карбонових кислот, метилових естерів жирних кислот, а останнім часом і з триацилгліцеринів [6, 7] з поліамінами з наступною циклізацією [8 – 11] або шляхом проведення реакцій в розчинниках таких, як хлорбензол чи толуол [1] за складними в апаратному оформленні, енергоємними та багатостадійними технологіями.

В Україні, із-за відсутності сировини – вуглеводнів нафти, алкілімідазоліни не виробляють. В той час, за виробництвом рослинних олій Україна займає одну з лідируючих позицій у світі, а тому вивчення отримання алкілімідазолінів жирних кислот з поновлюваних сировинних джерел, а саме з триацилгліцеринів соняшникової олії (ТАГ СО), є актуальним.

Мета роботи полягає у дослідженні кінетики утворення аміноамідів – азотовмісних сполук, які в подальшому здатні циклізуватися з утворенням циклічної азотокисеньвмісної сполуки алкілімідазоліна (АІ), за реакцією амідуювання триацилгліцеринів соняшникової олії β – гідроксіетилетилендіаміном.

У дослідженні використано соняшникову олію рафіновану відповідно до ДСТУ 4492:2006 і β – гідроксіетилетилендіамін (АЕЕА) виробництва Merck (Німеччина) з масовою часткою основної речовини 99,0 %, вологи 0,5 %.

Реакцію прямого амідуювання ТАГ СО АЕЕА проведено при мольному відношенні (МВ) вихідних реагентів 1:1 ÷ 1:3 в інтервалі температур 413 – 453 К впродовж 6 годин з використанням каталізатору згідно [6]. Попередніми роботами [7, 12, 13] встановлено, що реакцію взаємодії ТАГ СО з АЕЕА можна записати в наступному вигляді (1 – 10), де МАГ – моноацилгліцерини, ДАГ – діацилгліцерини, АА – аміноаміди, Гл – гліцерин; ДАД – діаміди, АІ – алкілімідазоліни:





Впродовж всієї реакції здійснено аналіз реакційних мас і визначено концентрації ряду компонентів реакційних мас [6]. Проведений аналіз підтверджує, що витрати АЕЕА спричиняють утворення азотовмісних сполук – аміноамідів зміни концентрацій яких в залежності від тривалості і температури реакції приведено на рис. 1 – 2.

Як видно з рис. 1 – 2 зміни концентрацій АА при взаємодії ТАГ СО з АЕЕА характеризуються залежностями з максимумом. Збільшення температури реакції від 413 К до 453 К і МВ від 1:1 до 1:3 призводить до зсуву максимуму концентрації АА з часу реакції 1200 с до часу реакції 3600 с. Кількість АА, що утворюється при МВ реагентів 1:3 більша за кількість АА, що утворюється при МВ реагентів 1:1 і 1:2, що характерно і для взаємодії РО з АЕЕА [14].

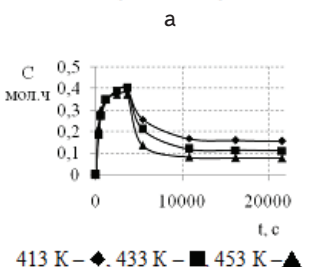
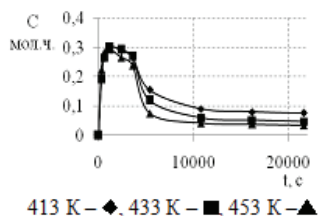


Рис. 1. Залежності зміни концентрації АА (С) з часом (t) при взаємодії ТАГ СО з АЕЕА при МВ реагентів 1:1 (а), 1:2 (б)

Так, при МВ реагентів 1:1 максимум концентрації припадає на час реакції 1200 – 2400 с і становить ~ 0,303 мол.ч., а при МВ реагентів 1:2 максимум концентрації припадає на час реакції 2400 – 3600 с і становить ~ 0,402 мол.ч., при МВ реагентів 1:3 максимум концентрації припадає на час реакції 3600 с і становить ~ 0,405 мол.ч. Після досягнення свого максимуму, концентрація АА починає поступо-

во зменшуватись. З рис. 1 – 2 встановлено, що збільшення температури реакції зумовлює зменшення концентрації АА наприкінці реакції, що можна пояснити прискоренням перебігу реакції за участю АА. Мінімальна концентрація АА наприкінці реакції спостерігається при 453 К і для МВ реагентів 1:1 становить ~ 0,035 мол.ч., для МВ реагентів 1:2 – ~ 0,077 мол.ч. і для МВ реагентів 1:3 – ~ 0,098 мол.ч. До того ж, слід зазначити, що максимальна кількість АА (0,405 мол.ч.) утворюється при температурі 413 К і МВ реагентів 1:3, це пояснюється тим, що збільшення температури реакції зумовлює пришвидшення реакції утворення АІ, яке відповідно зумовлює витрати АА, тобто при більших температурах значна кількість АА перетворюється на алкілімідазоліни.

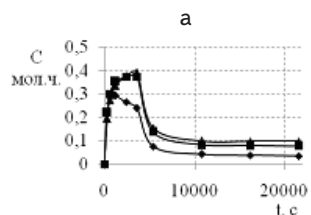
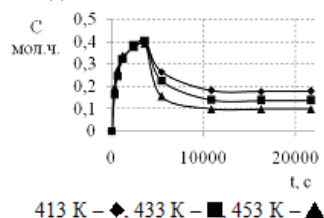


Рис. 2. Залежності зміни концентрації АА (С) з часом (t) при взаємодії ТАГ СО з АЕЕА при МВ реагентів 1:3 і температурах 413 К – 453 К (а) та температурі 453 К і МВ реагентів 1:1 – 1:3 (б)

3. Висновки

Встановлено, що при амідуванні ТАГ СО АЕЕА при мольному відношенні 1:1 ÷ 1:3 в інтервалі температур 413 – 453 К впродовж 6 годин, протікає ряд реакцій, які зумовлюють одержання АІ, через проміжне утворення АА. Дослідженнями зміни концентрацій АА з часом реакції знайдена температура і тривалість, при яких досягнуто утворення максимальної концентрації АА.

Література

1. Иванский, В.И. Химия гетероциклических соединений [Текст] / В.И. Иванский – М.: Высшая школа, 1978. – 560 с.
2. Tyagi, R. Imidazoline and its derivatives: an overview / R. Tyagi, V.K. Tyagi, S.K. Pandey // Journal of oleo science. – 2007. – No 56. – С. 211 – 222.
3. Bajpai, D. Fatty imidazolines: chemistry, synthesis, properties and their industrial application / D. Bajpai, V.K. Tyagi // Journal of oleo science. – 2006. – No 55. – С. 319 – 329.
4. Wu, Y. Thermal Reactions of fatty acids with diethylenetriamine / Y. Wu, P.R. Herrington // JAOCS. – 1997. – Vol. 74, No. 1. – С. 61 – 64.
5. Образцов, Е.В. Адсорбционные и ингибирующие свойства производных имидазолина [Текст] / Е.В. Образцов // Вісник Національного технічного університету “ХПІ” – 2005. – № 12. – С. 392 – 395.

6. Вишневський, Р.М. Циклічні та ациклічні аміни, як потенційні інгібітори корозії металів [Текст] / Р.М. Вишневський, Б.Л. Литвин, А.С. Федорів // Фізика і хімія твердого тіла. – 2009. – № 2, Т. 10. – С. 332 – 346.
7. Combination of imadazolines and wetting agents as environmentally acceptable corrosion inhibitors : пат. 6338819 B1. USA / T.G. Braga, R.L. Martin. et al.; Baker Hughes Incorporated, Houston USA. – № 09/250,595; заявл. 16.02.99; опубл. 15.01.2002. – 7 с.
8. Biodegradable corrosion inhibitors of low toxicity : пат. 5393464 USA / R.L. Martin, Jo Ann McMahon, Bernardus A. Oude Alink – № 146,900 ; заявл. 2.10.93; опубл. 28.02.1995.
9. Water soluble corrosion inhibitors : пат. 5322640 USA / N.E. Byrne, J.D. Johnson; Nalco Chemical Company. – №706598; заявл. 1.06.93; опубл. 21.06.1994.
10. Діхтенко, К.М. Технологія отримання моноацилгліцеринів амідуюванням ріпакової олії [Текст]: дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: 05.18.06 / К.М. Діхтенко. – Харків, 2008. – 184 с.
11. Мельник, А.П. Получение моно-, диацилглицеринов амидированием подсолнечного масла аминоэтилэтаноломином [Текст] / А.П. Мельник, Т.В. Матвеева, С.О. Крамарев С.Г. Малик // Тезисы докладов XII Международной конференции [“Масложирова индустрия – 2011”], 26 – 27 октября 2011 г. Санкт-Петербург. – Санкт-Пет.: ООО «Центр-продукт», 2011. – 166 с
12. Мельник, А.П. До питання одержання моно-, діацилгліцеринів амідуюванням соняшникової олії аміноетилетаноламіном [Текст] / А.П. Мельник, Т.В. Матвеева, С.О. Крамарев, А.С. Кириченко // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта здоров'я: XIX міжнар. наук.-практ. конф., 01 – 03 червня 2011 р.: матеріали конф. – Харків: НТУ «ХП», 2011. – Ч. 2. – С. 295.
13. Мельник, А.П. Одержання моноацилгліцеринів амідуюванням соняшникової олії аміноетилетаноламіном [Текст] / А.П. Мельник, Т.В. Матвеева, С.О. Крамарев, С.Г. Малик, В.О. Бахмач // “Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті”: 77-я наукова конференція молодих вчених, аспірантів і студентів, 11–12 квітня 2011 р.: матеріали конф. – К.: НУХТ, 2011. – Ч. 1. – С. 191.
14. Мельник, А.П. Дослідження утворення алкілімідазолінів з ріпакової олії [Текст] / А.П. Мельник, С.О. Крамарев, В.А. Руднев // Вісник Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”. – Харків: НТУ “ХП”, 2010. – № 44. – С. 87 – 92.

Представлені дані окиснення органічної складової кислоного гудрону в розплаві високотемпературного теплоносія. Описано методіку експерименту. Показано, що в залежності від керуючих параметрів, властивих процесу окислення (концентрація сировини в розплаві і коефіцієнт надлишку повітря) можуть змінюватися склад і вихід продуктів окиснення

Ключові слова: кислий гудрон, розплав, високотемпературний теплоносій, окиснення, високомолекулярні вуглеводні, температура, коефіцієнт надлишку повітря, енергія активації

Представлены данные окисления органической составляющей кислоного гудрона в расплаве высокотемпературного теплоносителя. Описана методика эксперимента. Показано, что в зависимости от управляющих параметров, присущих процессу окисления (концентрация сырья в расплаве и коэффициент избытка воздуха) могут изменяться состав и выход продуктов окисления

Ключевые слова: кислый гудрон, расплав, высокотемпературный теплоноситель, окисление, высокомолекулярные углеводороды, температура, коэффициент избытка воздуха, энергия активации

УДК 665.761/765

ОКИСЛЕНИЕ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ В РАСПЛАВЕ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

М. А. Гликин

Доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники Украины*

E-mail: maratglik@rambler.ru

Ю. А. Шовкопляс

Соискатель*

E-mail: koodryavthev@mail.ru

Е. И. Зубцов

Кандидат технических наук

Кафедра «Технологии неорганических веществ и экология»**

E-mail: mining_07@mail.ru

В. Ю. Тарасов

Кандидат технических наук

Кафедра «Общей и физической химии»**

E-mail: vatarasov@mail.ru

*Кафедра «Технология органических веществ, топлива и полимеров»

**Технологический институт Восточноукраинского национального университета им. В. Даля (г. Северодонецк) пр. Советский, 59а, г. Северодонецк, Луганская обл., Украина, 93400