

УДК 66.063.64

# МОНОЕФІРИ ФТАЛЬОВОЇ КИСЛОТИ ЯК СИРОВИНА ДЛЯ ОТРИМАННЯ ДІЕФІРНИХ ПЛАСТИФІКАТОРІВ

**В.З. Маслош**

Доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри\*

Контактний тел.: (06453) 7-64-14

E-mail: contact@rfvnu.lg.ua

**Є.С. Януш**

Аспірант\*

E-mail: miss.yanusch@yandex.ua

**О.В. Маслош**

Кандидат хімічних наук, доцент\*

\*Кафедра технології високомолекулярних сполук

Інститут хімічних технологій Східноукраїнського

національного університету ім. В. Даля

вул. Леніна, 31, м. Рубіжне, Луганська обл., Україна,

93000

*Досліджено взаємодію фталєвої кислоти і ряду спиртів, отримано моноефіри фталєвої кислоти. Вивчено склад реакційної маси, отримано та охарактеризовано ряд моноефірів фталєвої кислоти. Показана можливість та доцільність використання моноефірів як вихідної сировини для отримання дієфірних пластифікаторів*

*Ключові слова: фталєвий ангідрид, спирт, о-фталєва кислота, етерифікація, ефір, пластифікатор*

*Исследовано взаимодействие фталевой кислоты и ряда спиртов, получены моноэфиры фталевой кислоты. Изучен состав реакционной массы, получен и охарактеризован ряд моноэфиров фталевой кислоты. Показана возможность и целесообразность использования моноэфиров как исходного сырья для получения диэфирных пластификаторов*

*Ключевые слова: фталевый ангидрид, спирт, о-фталевая кислота, этерификация, эфир, пластификатор*

*The interaction of phthalic acid and a number of alcohols has been investigated, the monoesters of phthalic acid has been received. The structure of chemical mass has been understood, a number of monoesters of phthalic acid has been characterized. The opportunity and the utility of use of a monoester as an initial raw material for preparation of biesteric plasticizers has been shown*

*Keywords: phthalic anhydride, alcohol, phthalic acid, etherification, ester, plasticizer*

## Вступ

Пластифікатори – органічні сполуки, що застосовуються для модифікації властивостей полімерів, знаходять широке застосування в хімічній промисловості. Найбільш поширеними пластифікаторами являються складні ефіри дікарбонічних кислот і різноманітних спиртів, а також ефіри о-фосфорної кислоти і складні полієфіри. Обсяг промислового виробництва дієфірних пластифікаторів складає до 90% від загального виробництва пластифікаторів [1]. Дієфірні пластифікатори являються основними промисловими продуктами серед всіх пластифікаторів, більшість із них отримують етерифікацією фталєвого ангідриду аліфатичними або циклічними спиртами, що містять від 1 до 13 атомів вуглецю. Реакція етерифікації її кінетика та механізм добре вивчені і опубліковані в ряді монографій і підручників [2-4].

В якості вихідних дікарбонічних кислот найчастіше використовують фталєвий ангідрид, який отримують окисненням нафталіну або ортоксилулу [5]. Фталє-

вий ангідрид представляє собою білий кристалічний продукт з температурою плавлення 130,85<sup>0</sup>С. Вважаючи, що виробництво дієфірних пластифікаторів є великотоннажним, транспортування, зберігання і завантаження фталєвого ангідриду вимагає великих затрат ручної праці або механізації окремих стадій. Необхідно відмітити, що механізація окремих стадій не вирішує проблеми ліквідації ручної праці, наприклад, таких стадій як розвантаження і прийом фталєвого ангідриду на склад. Досить часто промислові потужності виробництва фталєвого ангідриду і дієфірних пластифікаторів розташовані на одному підприємстві. Це дає можливість використовувати замість кристалічного фталєвого ангідриду його розплав. Такий прийом є досить зручним, тому що отримувати розплав фталєвого ангідриду значно легше ніж продукт у кристалічному виді. Використання розплаву фталєвого ангідриду дозволяє позбавитися ручної праці. Але при тривалому зберіганні, транспортуванні розплаву фталєвого ангідриду можливі небажані побічні реакції

Таблиця 1

його окиснення, що негативно впливає на якість пластифікатору, перш за все на його колір.

### Мета роботи

Завданням наших досліджень було розробка нового виду сировини на основі фталового ангідриду для виробництва діефірних пластифікаторів, який би вигідно відрізнявся від фталового ангідриду відсутністю ручної праці на виробництві пластифікаторів та негативно не впливав би на якість діефірних пластифікаторів.

Нашу увагу привернули моноефіри на основі о-фталової кислоти та спиртів, які повинні швидко готуватися при нагріванні. Отримання моноефіру о-фталової кислоти проводили таким чином. У трьох горлу колбу ємністю 250 см<sup>3</sup> з мішалкою, зворотним холодильником та термометром завантажували 13,3 г фталового ангідриду (0,09 моль) і 6,7 г бутилового спирту (0,09 моль). Суспензію поступово нагрівали до температури кипіння бутилового спирту – 118,0<sup>0</sup>С. При нагріванні проходило розчинення фталового ангідриду. Після розчинення фталового ангідриду кислотне число реакційної маси становило 196 мг NaOH/г в той час як теоретичне кислотне число вихідної реакційної маси 360 мг NaOH/г, а монобутилового ефіру фталової кислоти 180 мг NaOH/г. Подальша витримка реакційної маси при температурі кипіння спирту дозволяє досягнути розрахункової величини кислотного числа. На рис. 1 представлені експериментальні дані по зміні кислотного числа при взаємодії фталового ангідриду і бутилового спирту.

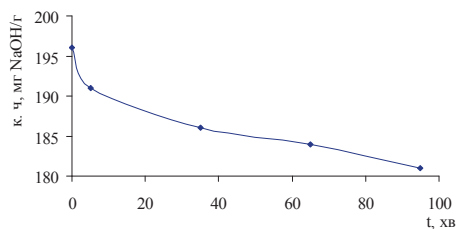


Рис. 1. Залежність кислотного числа від часу

Аналогічно проводили синтез моноефірів з використанням спиртів: бутилового ГОСТ 6006-78, ізо-бутилового ГОСТ 6016-77, пропілового ТУ 6-09-783-76, ізо-пропілового ТУ 6-09-402-87, амілового ТУ 6-09-3467, ізо-амілового ГОСТ 5830-79, децилового ТУ 6-09-1514-75, пентилового ТУ 6-09-2167-79. Експериментальні дані по завантаженню компонентів, умовам синтезу і аналізу реакційної маси приведені в табл. 1.

Як видно з експериментальних даних після нагрівання фталового ангідриду і спиртів реакційна маса представляє собою моноефіри фталової кислоти з домішками спирту і фталового ангідриду. Необхідно відмітити, що на кислотне число впливає наявність о-фталової кислоти у фталовому ангідриді і наявність води у спирті, які зменшують значення кислотного числа.

Моноефіри вище наведених спиртів і фталової кислоти отримували шляхом витримки при температурі кипіння реакційних мас до досягнення теоретичного кислотного числа. Після досягнення теоретично-

Рецептура синтезів і склад реакційної маси

Найменування спиртів	Спирти		Фталовий ангідрид		Температура синтезу, °С	К.ч., мг NaOH / г	Склад реакційної маси, %		
	г	моль	г	моль			моно ефір фталової кислоти	фталовий ангідрид	спирт
1. Бутиловий	6,7	0,09	13,3	0,09	118,0	196	91,1	6	2,9
2. ізо-бутиловий	6,7	0,09	13,3	0,09	108,0	185	97,2	1,85	0,95
3. пропіловий	14,4	0,24	35,6	0,24	97,0	192	100	0	0
4. ізо-пропіловий	5,77	0,096	14,2	0,096	82,0	192	100	0	0
5. аміловий	7,5	0,084	12,5	0,084	128,0	191	86,3	8,6	5,1
6. ізо-аміловий	7,5	0,084	12,5	0,084	132,0	190	86,9	8,2	4,9
7. дециловий	10,3	0,065	9,7	0,065	231,0	140	92,3	3,75	3,95
8. пентиловий	7,5	0,084	12,5	0,084	138,0	173	97	1,85	1,15

го кислотного числа реакційну масу кристалізували і висушували. Отримані моноефіри представляють собою білі кристалічні порошки, температура плавлення яких наведена в табл. 2.

Таблиця 2

Найменування моноефірів фталової кислоти	Тпл., °С
1. бутиловий	68-70
2. ізо-бутиловий	60-63
3. пропіловий	50-53
4. ізо-пропіловий	63-73
5. аміловий	68-71
6. ізо-аміловий	20
7. дециловий	32-34
8. пентиловий	71-74

Як видно з експериментальних даних, всі отримані моноефіри представляють собою продукти з низькою температурою плавлення, що дає можливість їх транспортувати при невисоких температурах у рідкому стані. Технологія отримання діефірних пластифікаторів з використанням моноефірів о-фталової кислоти абсолютно не відрізняється від традиційних технологій за винятком використання моноефірів фталової кислоти замість фталового ангідриду.

### Література

1. Барштейн Р. С. Кирилович В. И. Носовский Ю.Е. Пластификаторы для полимеров, М. Химия, 1982 г. 200 с.
2. The Chemistry of Carboxylic Acids and Esters/Ed. by S. Patai. L. etc., 1969. 1155 p.
3. Юкельсон И. И. Технология основного органического синтеза [Текст] / И. И. Юкельсон - М. : Химия, 1968. - 846 с.
4. Лебедев Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза [Текст] / Н. Н. Лебедев. - М. : Химия, 1975. - 733 с.
5. Гуревич Д. А. Фталевый ангидрид [Текст] / Д. А. Гуревич. - М. : Химия, 1968. - 232 с.