

$(C_2H_5)_2NH$ утворюється 1,1,3,3-тетраетилтіосечовина. Оптимальні умови хімічного вилучення CS_2 із головної фракції при дії нуклеофільних реагентів $RR'NuH$ наведено в табл.

Кінцева сполука	Вихідні сполуки		Температура, °C	Час, хв	Вихід, % мас
	співвідношення CS_2 : $RR'NuH$: MOH , моль	послідовність завантаження			
$(C_2H_5)_2NC(=S)SNa$, 1.10	1,0 : 1,1 : 1,0	$CS_2 + [(C_2H_5)_2NH + NaOH]^*$	0 – 5 20 – 25	60 15	96,7
$C_2H_5SC(=S)SNa$, 3.2	1,0 : 1,5 : 1,0	$C_2H_5SH + NaOH + CS_2$	0 – 5	40	83,8
$CH_3OC(=S)SK$, 2.3	1,0 : 2,0 : 1,0	$CH_3OH + KOH + CS_2$	0 – 5	10	81,9

Примітка: * – одночасне введення $(C_2H_5)_2NH$ та $NaOH$.

Наведені в таблиці дані показують, що хімічне вилучення сполук **1.10**, **2.3**, **3.2** проходить в різних умовах з різними виходами. З метою максимального вилучення CS_2 із головної фракції були досліджені основні фактори та встановлені оптимальні умови отримання сполук **1.10**, **2.3**, **3.2**.

Практичне використання всіх отриманих на основі сірковуглецю сполук, можна розділити на такі основні блоки:

– використання тіпохідних карбонатної кислоти в промисловості як додатків до індустриальних та моторних олів [3, 4], в кольоровій металургії як флотореагентів для збагачення сульфідних руд важких металів [5], в гумотехнічній промисловості як ультраприскорювачів сірчаної вулканізації дієнових вуглеводнів [6], у виробництві полімерів як термостабілізуючих додатків [7], як прекурсорів в органічному синтезі [8], а також в інших важливих галузях техніки та промислового виробництва [9, 11];

– використання тіпохідних органічних карбонових кислот як біологічно активних сполук [10], зокрема як ХЗР та потенційних лікарських препаратів [12–14]. Однак, використання високотоксичного сірковуглецю БФС для отримання біологічно активних сполук є не доцільним. Адже, при цьому сірковуглець має бути високочистим, тобто не повинен містити токсичні домішки, наявність яких може призвести до утворення побічних продуктів та вимагатиме додаткового очищення при отриманні біологічно активних сполук.

Таким чином, використання сірковуглецю головної фракції екологічно, технологічно та економічно виправдане лише в тому випадку, коли отримані сполуки не будуть безпосередньо контактувати з живими клітинами людини та тварин (лікарські препарати) або рослин (ХЗР). При цьому, для сполук промислового призначення, недолік у вигляді присутності невеликої кількості домішок, не є критичним. Адже в кількості 0,01 – 0,1 % мас домішки не будуть істотно впливати на експлуатаційні та токсикологічні характеристики систем, вузлів та агрегатів. Дані концептуальні положення були закладені в основу не лише хімічного вилучення сірковуглецю у вигляді різноманітних тіпохідних карбонатної кислоти, а й подальшого їхнього практичного використання в промисловості.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Химия и технология сероуглерода / [А. А. Пеликс, Б. С. Аранович, Е. А. Петров, Р. В. Котомкина]. – Л. : Химия, 1986. – 224 с.
2. Тітов Тарас Сергійович. Підвищення екологічної безпеки коксохімічних виробництв хімічним вилученням сірковуглецю із бензолної фракції : дис. ... канд. хім. наук : 21.06.01 / Т. С. Тітов. – Вінниця, 2016. – 191 с.
3. Кулиев А. М. Химия и технология присадок к маслам и топливам / А. М. Кулиев. – Л. : Химия, 1985. – 312 с.
4. Композиційні мастильні матеріали на основі тіоамідів та їх комплексних сполук. Синтез. Дослідження. Використання / [А. П. Ранський, С. В. Бойченко, О. А. Гордієнко та ін.]. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 328 с.
5. Zohir N. Synthesis and Structural Characterization of Xanthate (KEX) in Sight of Their Utilization in the Processes of Sulphides Flotation / N. Zohir, M. Bouhenguel, A. E. Djebaili // J. Miner. Mater. Character. Eng. – 2009. – Vol. 8, № 6. – P. 469–477.
6. Химические добавки к полимерам. Справочник / Под ред. И. П. Масловой. – М. : Химия, 1981. – 264 с.
7. Дослідження термоокислювальних властивостей синтетичних каучуків, стабілізованих дітіокарбаматами металів / [А. П. Ранський, М. В. Бурмістр, В. В. Лук'яненко та ін.] // І-ий Всеукраїнський з'їзд екологів : міжнар. науково-практ. конф. : збірник наук. статей. – Вінниця, 2007. – С. 281.
8. Мартиненко А. П. Спектрофотометричне дослідження взаємодії ксанто-генатів нікелю(II) і кобальту(III) з ізомерними фенілендіаминами [електронний ресурс] / А. П. Мартиненко, В. А. Копілевич // Праці Одеського політехнічного університету. – 2000. – Вип. 3. – № 12. Режим доступу до журн.: http://storage.library.opu.ua/online/periodic/opu_2000_3/6_7.htm.
9. Alan Piquette. The fabrication of nanometric metal sulfides from xanthate precursors: thesis for the Degree of Doctor of Philosophy / Alan Piquette. – Western State College of Colorado, Gunnison, Colorado, 2002. – 263 p.

10. Тиопроизводные алкалоидов: методы синтеза, строение и свойства / [М. Ж. Журинов, А. М. Газалиев, С. Д. Фазылов, М. К. Ибраев]. – Алматы : Ғылым, 2006. – 220 с.
11. Palladium(II)/allylpalladium(II) complexes with xanthate ligands: Single-source precursors for the generation of palladium sulfide nanocrystals / [A. Singhal, D. C. Dutta, A. K. Tyagi et al.] // J. Organomet. Chem. – 2007. – Vol. 692, № 23. – P. 5285–5294.
12. Synthesis and Antimicrobial Activity of Potassium Salts of Alkylene-N,N'-Bis(Dithiocarbamic)Acids / [T. S. Zhivotova, G. A. Abdulina, G. G. Baikenova et al.] // Pharm. Chem. J. – 2006. – Vol. 40, № 8. – P. 10–11.
13. Мельников Н. Н. Химические средства защиты растений (пестициды). Справочник / Н. Н. Мельников, К. В. Новожилов, Т. Н. Пылова. – М. : Химия, 1980. – 288 с.
14. Синтез солей дитиокарбаминовой кислоты на основе 4-амино-1,2,4-триазола [электронный ресурс] / [Д. Е. Китапбаева, А. М. Газалиев, Д. В. Бессонов и др.] // Ломоносов : XIV Международная конф. студентов, аспирантов и молодых ученых : материалы докл. – М. : Издательский центр Факультета журналистики МГУ им. М. В. Ломоносова, 2007. Режим доступа: http://lomonosovmsu.ru/archive/Lomonosov_2007/23/Chemistry/kitapbaeva_de.doc.pdf.

Титов Тарас Сергійович – к.х.н., доцент кафедри хімії та хімічної технології, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: tarastitov88@gmail.com

Taras S. Titov – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor at the Department of Chemistry and Chemical Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tarastitov88@gmail.com