

*О.М.Щербина, к.фарм.н., доцент,  
В.В.Попович, студент (Львівський інститут пожежної безпеки МНС України)*

### РЕАКЦІЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ДЕЯКИХ ВОГНЕГАСНИХ РЕЧОВИН (ГАЛОГЕНОВУГЛЕВОДНІВ)

Наведено методики ідентифікації чотирихлористого вуглецю і хлороформу, які дають можливість відрізнити їх від дихлоретану.

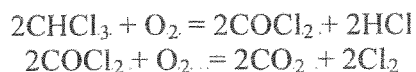
Галогеновуглеводні – це похідні вуглеводнів, в яких один або більше атомів водню заміщені атомами галогену. В основу їх класифікації покладений поділ на моногалогенопохідні з одним атомом галогену і полігалогенопохідні з двома або більшою кількістю атомів галогену. В свою чергу, кожна з цих двох груп поділяється на насичені та ненасичені. Їх фізичні та хімічні властивості сприяють їх широкому застосуванню не тільки у промисловості, а й в побуті [4, 6].

Полігалогенопохідні насичені вуглеводні (чотирихлористий вуглець, хлороформ, дихлоретан) внаслідок своєї хімічної інертності і термічної стійкості застосовуються як розчинники, холодоагенти, аерозольні розпилювачі (пропіленти), високотемпературні мастила, піноутворювачі, наповнювачі вогнегасників тощо [1,4,5].

Напрямок наших досліджень є вивчення впливу пожеж і вогнегасних речовин на навколишнє природне середовище і життєдіяльність людей.

Аналіз досліджень і публікацій показує, що деякі галогенопохідні вуглеводнів є ефективними інгібіторами горіння [1, 5, 6]. Вже при наявності в повітрі декількох процентів фреонів (хладонів) припиняється процес горіння більшості речовин у газовій фазі, але деякі з них (чотирихлористий вуглець) руйнують озоновий шар атмосфери. До галогенопохідних вуглеводнів, які не руйнують озонового шару, відносяться різні фторвуглеводні: трифторметан  $\text{CHF}_3$ , пентафторетан  $\text{C}_2\text{HF}_5$ , гексафторпропан  $\text{C}_3\text{H}_2\text{F}_6$  і інші. Ці фторвуглеводні забезпечують чисте та безпечне гасіння пожеж, але за своєю ефективністю значно поступаються фреонам.

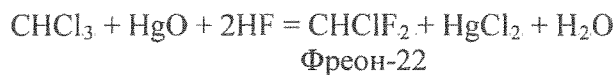
Чотирихлористий вуглець (тетрахлорид вуглецю)  $\text{CCl}_4$  входить до складу комбінованих вогнегасних засобів як інгібітор горіння. При його наявності в хімічних лабораторіях, складах, при високих температурах (при пожежі) внаслідок окиснення на повітрі (особливо на сонячному світлі) з нього і з його метаболіту хлороформу  $\text{CHCl}_3$  утворюється токсичний газ фосген  $\text{COCl}_2$  і вільний хлор.



При контакті з водою фосген розкладається, внаслідок чого при гасінні пожежі утворюється високотоксичне середовище.

Для виявлення фосгену (як незарядженої домішки) до хлороформу додають 1%-ний розчин дифеніламіну і 1%-ний розчин п-диметиламінобензальдегіду в ацетоні. При наявності навіть 0,01% фосгену через 15хв з'являється жовте забарвлення. Дослід на чистоту хлороформу можна виконати також з бензидином. При розчиненні його в хлороформі при наявності фосгену спостерігається помутніння, а при наявності вільного хлору – синє забарвлення [3,7].

Хлороформ (метилідин хлорид)  $\text{CHCl}_3$  застосовується для отримання фреонів і хладонів.



Дихлоретан  $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$  важко запалюється, відноситься до наркотичних препаратів, отруйний.

Таким чином, галогеновуглеводні та продукти їх розкладу і перетворень мають токсичні властивості, негативно впливають на організм людини, атмосферу, ґрунт, воду, тобто на навколишнє середовище.

В зв'язку з цим швидка і надійна ідентифікація чотирихлористого вуглецю, хлороформу та дихлоретану має велике значення для подальшого їх використання у різних галузях господарства.

Виходячи з аналізу літературних джерел, нами був зроблений висновок про подальшу доцільність аналізу вказаних речовин, оскільки описана раніше [2,8] методика ідентифікації чотирихлористого вуглецю, хлороформу і дихлоретану, яка базується на реакції відщеплення галогену, не є специфічною, тому що її дають всі названі речовини. Тобто ця реакція є груповою на даний клас сполук.

Тому, метою даної роботи є опрацювання методик, які дадуть можливість ідентифікувати і відрізнити один від одного досліджувані галогеновуглеводні. Ці методики базуються на виявленні названих речовин по реакції з резорцином і реакції утворення ізонітрилу.

Реакція з резорцином. При нагріванні чотирихлористого вуглецю або хлороформу з резорцином, при наявності луґу, з'являється рожеве або малинове забарвлення.

Виконання реакції: в пробірку вносять 1 мл досліджуваного розчину і 1 мл 10%-го свіжовиготовленого розчину резорцину в 10%-му розчині натрію гідроксиду. Після нагрівання пробірки на киплячому водяному огрівнику протягом 5-10 хв, з'являється рожеве або малинове забарвлення. Паралельно виконують контрольний дослід. Не дає цієї реакції дихлоретан.

Реакція утворення ізонітрилу. При нагріванні чотирихлористого вуглецю або хлороформу з первинними амінами та луґом утворюється ізонітрил  $\text{RN} = \text{C} =$ , який має неприємний запах.

Виконання реакції: до 1 мл досліджуваного розчину додають 10 крапель 10%-го спиртового розчину натрію гідроксиду і 1 краплю аніліну. Рідину нагрівають на водяному огрівнику 2 хв. Поява неприємного запаху ізонітрилу свідчить про наявність в пробі чотирихлористого вуглецю або хлороформу. Дихлоретан не дає цієї реакції. Для розкладання утвореного ізонітрилу у використаних пробірках їх кип'ятять з 10%-ним розчином сульфатної кислоти.

Таким чином, дані цих досліджень показують, що за допомогою реакції з резорцином і реакції утворення ізонітрилу, можна відрізнити чотирихлористий вуглець і хлороформ від дихлоретану, але не можна відрізнити чотирихлористий вуглець від хлороформу.

Подальші дослідження у даному напрямку будуть спрямовані на пошуки реакцій ідентифікації дихлоретану і реакцій, які дадуть можливість відрізнити чотирихлористий вуглець від хлороформу.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Баратова А.Н., Корольченко А.Л. *Справочник пожаро-взрывоопасных веществ и материалов и средства их тушения.* -М.:Химия, 1990
2. Белова А.В. *Руководство к практическим занятиям по токсикологической химии.* - М.: Медицина, 1976
3. Крамаренко В.Ф. *Химико-токсикологический анализ.* К. : Вища школа, 1992
4. Ластухін Ю.О., Воронов С. А. *Органічна хімія.* -Львів : Центр Європи, 2001

5. *Справочник, ч 2 «Пожарная опасность веществ и материалов» под ред. Рябова И.В. –М.: Издательство литературы по строительству, 1970*
6. *Химическая энциклопедия, том 2, под ред. Кнунянц И.Л. -М.: Советская энциклопедия, 1990*
7. *Швайкова М.Д. Токсикологическая химия. –М. : Медицина, 1975*
8. *Щербина О.М. Токсичність вогнегасних речовин (галоїдовуглеводнів). –Львів, Пожежна безпека, 2002, №2.*

УДК 665.7.035.3 + 661.185

*В.Г. Слободяник, В.В. Шибанов, д-р хім. н., проф., І.Й. Маршалок  
(Українська академія друкарства),  
В.І. Слободяник (Львівський інститут пожежної безпеки МНС України)*

### **ВПЛИВ ПРИРОДИ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА ТЕМПЕРАТУРИ СПАЛАХУ ЕМУЛЬСІЇ**

Методом тигельної пічки досліджено вплив молекулярної маси поверхнево-активних речовин, поверхневого натягу та розподілу за розмірами частинок емульсій на температури їх спалаху.

Дослідження пожежонебезпечних характеристик емульсій на основі нафтових розчинників і води залишається актуальною задачею, яка потребує докладного вивчення [1,2]. Раніше було запропоновано використовувати емульсії типу нафтовий розчинник – вода для вимивання флексографічних фотополімерних друкарських форм [3]. Для забезпечення подальшого практичного використання таких емульсій у поліграфії важливим було вивчення їх пожежонебезпечних характеристик.

Тому метою нашої роботи було дослідження температур спалаху емульсій нафтового розчинника у воді в залежності від фізико-хімічних параметрів поверхнево-активних речовин (ПАР) та характеристик емульсій.

Досліджували емульсії, які склалися з нафтового розчинника сольвент нафтовий (ГОСТ 10214–78) у кількості 30–50 % ваг., дистильованої води в кількості 50–70 % ваг. та однієї з наступних ПАР: проксанол 268, препарат ОС-20, неонол, синтанол ДС-10, савінол, синтанол АЦСЕ-10. Температури спалаху у відкритому і закритому тиглях визначали за методикою [4]. Дисперсійний аналіз емульсій виконували методом оптичної мікроскопії [5], статистичну обробку його результатів виконували із застосуванням пакета Statistica. Поверхневий натяг емульсій визначали за методом відриву кільця [6]. Молекулярну масу ПАР розраховували, виходячи з їх брутто-формул, наведених в [7].

Результати дослідження температур спалаху емульсій, стабілізованих різними ПАР наведено у таблиці 1.

Як видно з табличних даних, майже для всіх досліджуваних емульсій спостерігається непогана кореляція між температурами спалаху у відкритому і закритому тиглях. Поки що незрозумілим є відхилення, майже у два рази, зафіксоване нами лише у випадку застосування синтанолу ДС-10. При нагріванні емульсій здійснюється їх розшарування. Швидкість і повнота цього процесу залежать від природи ПАР. При розшаруванні нафтової емульсії органічна фаза внаслідок меншої питомої маси, розшарується вище водної, а її випаровування може відбуватись з більшою швидкістю.