

рентгенівського випромінювання в даних кристалах $\approx 0,5\text{мм}$). Це призводить до виникнення додаткового електричного поля, яке спрямоване протилежно до поля, зумовленого адсорбцією газів на опромінюваній поверхні зразка. Конкуруюча взаємодія цих процесів призводить до зменшення величини ПФН, що вказує на деяку оптимальну товщину зразків для досягнення максимального ефекту.

Отже, вказані ефекти, що відбуваються в кристалах йодистого кадмію в атмосфері газового середовища, можуть бути використані для попередження витікання газів (метану, кисню) із систем чи балонів, які призводять до пожежонебезпечної, вибухонебезпечної ситуації. Завдяки радіаційній стійкості йодистого кадмію робота сенсорів на основі йодистого кадмію є стабільною і довготривалою, а значення ПФН добре відтворюваними. Таким чином, з представлених результатів видно, що газове середовище суттєво впливає на величину і знак генерованої рентгенівським випромінюванням ПФН в кристалах йодистого кадмію. Чутливість ПФН до атомної ваги адсорбованого газу дає можливість контролювати зміну газового середовища в умовах підвищеної радіації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кушнір О.Б. Фотопровідність активованих монокристалів бромистого кадмію// УФЖ. – 1976. – Т.21, №9. – С.1520 – 1523.
2. Ярицька Л.І., Кітик І.В., Глосковський А.В. Схема енергетичних рівнів та дифузія носіїв зарядів в кристалічній системі $\text{CdI}_2\text{-PbI}_2$ // Вісник Львів. Ун-ту. Сер. фіз.-1998.-Вип .30.- С.81-84.
3. Бондар В.Д., Лискович А.Б., Матвишин І.М., Харамбура С.Б. Поперечные фотоэффекты в слоистых кристаллах CdI_2 при оптическом и рентгеновском возбуждениях// Изв. АН СССР. Неорг. материалы. – 1990. – 26, № 3. – с.660-661.
4. Ярицька Л.І., Матвишин І.М., Новосад С.С. Координатна чутливість фотовольтаїчного детектора на основі CdI_2 . // Пожежна безпека. Зб. наук. пр. – Львів: ЛІПБ. - 2003.- № 3. - С. 22-25.
5. Луценко Ю.В., Шульга І.В., Олейник В.В., Дервянко І.Г. Оценка изменения качественного состава и пожарной опасности генераторных газов в зависимости от технологических факторов // Проблемы пожарной безопасности. Сб. науч. трудов. – Харьков: ХІПБ. – 1998. – Вып. 4. – С. 129 – 132.
6. Широкозонные слоистые кристаллы и их физические свойства // Под ред. Лысковича А.Б.- Львов: Вища школа – 1992. – 148с.

УДК 614.841

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

АНАЛІЗ ХЛОРОПОХІДНИХ ВУГЛЕВОДНІВ

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

Усі вуглеводні здатні до реакцій горіння. Горіння залежить від об'єму кисню, який потрібен для проходження цього процесу. При повному згорянні вуглеводнів утворюється вуглекислий газ і вода. При нестачі кисню замість вуглекислого газу може утворюватись чадний газ (СО). Оскільки сполуки з багатим вмістом Карбону при горінні в повітрі згоряють не повністю, утворюється сажа (кіптяве полум'я). Якщо вуглеводні є газоподібними сполуками, то може утворюватись вуглеводнево-повітряна суміш, яка здатна до вибуху.

Якщо в молекулі вуглеводню один або кілька атомів Гідрогену заміщено на галогени, то утворюються найпростіші похідні вуглеводнів – галогеновуглеводні. Аналіз досліджень і публікацій показує, що деякі галогенопохідні вуглеводнів є ефективними інгібіторами горіння [1,5,6]. При високих температурах (при пожежі) відбувається розклад галогеновуглеводнів з виділенням токсичних речовин, в тому числі фосгену COCl_2 .

Такі галогенопохідні вуглеводнів як чотирихлористий вуглець, хлороформ і дихлоретан внаслідок своєї хімічної інертності і термічної стійкості застосовуються як аерозольні розпилувачі (пропіленти), піноутворювачі, наповнювачі вогнегасників [1,4,5].

Як і галогеновуглеводні, продукти їх розкладу і перетворень теж мають токсичні властивості і негативно впливають на організм людини та навколишнє середовище [3]. Тому необхідно мати високочутливі методи їх аналізу. Такий аналіз можна зробити за допомогою якісних реакцій доступних для будь-якої хімічної лабораторії.

Раніше нами була описана методика [8] ідентифікації чотирихлористого вуглецю, хлороформу і дихлоретану, яка базується на реакції відщеплення галогену. Потім була опрацьована методика [9] виявлення чотирихлористого вуглецю і хлороформу за реакцією з резорцином і реакцією утворення ізонітрилу. Цих реакцій не дає дихлоретан.

Метою даної роботи є пошук реакцій ідентифікацій дихлоретану.

1,2 – дихлоретан (хлористий етилен) $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ важка безбарвна рідина, температура кипіння $83,7^\circ\text{C}$, розчинність 0,869 г в 100 мл води при 20°C . Добре розчиняється в спирті і інших органічних розчинниках. Стійкий до дії кислот і лугів. Важко запалюється. Дихлоретан відноситься до наркотиків [7]. При високій температурі розпадається на хлоридну кислоту і хлористий вініл. ГДК – 0,05 мг/л [3].

Дихлоретан можна виявити за допомогою реакції з хіноліном і реакції утворення ацетилініду міді.

Реакція з хіноліном. В пробірку вносять 0,2-0,3 мл свіжоперегнаного хіноліну, додають краплю проби, що містить дихлоретан, суміш нагрівають на полум'ї газового пальника 3-4 хв. При повільному нагріванні з'являється буре або буро-червоне забарвлення, при швидкому нагріванні рідина стає синьо-червоною. Не дають забарвлення чотирихлористий вуглець і хлороформ.

Реакція утворення ацетилініду міді. В ампулу ємністю 1 мл вносять 0,5 мл рідини, що містить дихлоретан і 0,5 мл 30%-го розчину гідроксиду натрію. Ампулу запаюють і нагрівають на киплячій водяній бані 1 год. Після цього ампулу охолоджують, розкривають і переносять її вміст в пробірку, в яку додають 30% розчин оцтової кислоти до кислої реакції на лакмус. До цієї рідини додають 2 краплі свіжоприготованого аміачного розчину солі купруму (I). Поява рожевого або червоно-фіолетового забарвлення свідчить про наявність в пробі 1,2-дихлоретану. Цієї реакції не дає чотирихлористий вуглець і хлороформ.

Для приготування аміачного розчину солі купруму (I) в невеликому об'ємі води розчиняють 1 г нітрату купруму (I) і 4 г гідрохлориду гідроксиламіну, додають 5 мл 20%-го розчину аміаку. Рідину збовтують до знебарвлення і додають воду до 50 мл.

Таким чином, дані цих досліджень дають змогу ідентифікувати дихлоретан і відрізнити його від чотирихлористого вуглецю і хлороформу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Баратова А.Н., Корольченко А.Л. *Справочник пожарно-взрывоопасных веществ и материалов и средство их тушения.* – М.: Химия, 1990.
2. Крамаренко В.Ф. *Химико-токсикологический анализ.* К.: Вища школа, 1992.
3. Лазарев Н.В. *Химически вредные вещества в промышленности. Часть 1* Госхимиздат, 1951.
4. Ластухін Ю.О. Ворунів С.А. *Органічна хімія.* – Львів: Центр Європи, 2001.
5. *Справочник, часть 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., Данильчук А.В. Токсичність вогнегасних речовин (галоїдовуглеводнів). Пожежна безпека, Львів, 2002, №2
9. Щербина О.М., Попович В.В. Реакції ідентифікації деяких галогеновуглеводнів. Пожежна безпека, ЛПБ Укр. НДІПБ МВС України, 2003, №3

УДК 620.178.162

Козуб В.В., Ренкас А.Г. (Львівський інститут пожежної безпеки МНС України)
Керницький І.С., д.т.н., професор (Національний університет "Львівська політехніка")

ЗНОШУВАННЯ БОРИДНОГО ЕВТЕКТИЧНОГО ПОКРИТТЯ В КОРОЗІЙНО-АБРАЗИВНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Вивчена зносостійкість евтектичного покриття в корозійно-абразивному середовищі з pH 7,4 при різних навантаженнях та швидкостях ковзання. Покриття може бути використано для підвищення довговічності деталей сільськогосподарських машин, пожежно-аварійної техніки та інших елементів конструкцій, які працюють на зношення в нейтральних корозійно-абразивних середовищах.

Відомо [1], що дифузійні покриття зі структурою боридів, карбідів хрому, нітридів титану, нанесені на поверхню деталей, що виготовлені із середньовуглецевої сталі, характеризуються високою поверхневою твердістю, яка досягає 14...18 ГПа. Застосування таких покриттів для поверхневого зміцнення деталей, які зношуються в умовах тертя ковзання в середовищі абразиву, значно підвищує їх зносостійкість при навантаженнях до 3 МПа та швидкостях ковзання до 0,8 м/с. Зі збільшенням навантаження в зоні контакту тертя виникають значні локальні напруження від абразивної частини. Дифузійні шари, що характеризуються незначною товщиною, яка знаходиться в діапазоні 20...150 мкм, не можуть витримати такого навантаження і інтенсивно руйнуються.

Застосування дифузійних покриттів для поверхневого зміцнення деталей машин, які працюють в умовах тертя ковзання в корозійно-абразивних середовищах з pH 7,4, також має обмежене використання внаслідок електрохімічних процесів, що виникають у поверхневих дифузійних шарах [2]. Корозійна дія обумовлена структурою покриття. Дифузійні шари не є абсолютно суцільними. Вони мають мікроскопічні ділянки металу де концентрація дифундуючого металу дуже низька. Ці точкові елементи і є об'єктом анодного процесу. Високонпружений стан поверхні тертя, який виникає під час зношування, та значні температури, що супроводжують процес ковзання спряженої пари, підвищують активність анодного розчинення металу. Такі явища послаблюють положення фаз покриття в структурі основного металу, а також сприяють утворенню порожнин під покриттям. Під дією значних зусиль, спричинених абразивними частинами, дифузійний шар руйнується, що призводить до інтенсивного зношування пар тертя.

Поверхнєве зміцнення елементів зношування шляхом нанесення покриттів з евтектичною структурою, отриманих із реакційних сумішей, які характеризуються високою поверхневою твердістю та значною товщиною, ефективно підвищує зносостійкість деталей тертя в абразивному середовищі в значно ширшому діапазоні зовнішнього навантаження у порівнянні із зносостійкістю цих же деталей після дифузійного борування або з іншими видами покриттів [3]. В той же час виникає цілком обґрунтований інтерес до практичного застосування даної технології поверхневої обробки металів, які зношуються при терті ковзання у корозійно-абразивному середовищі, та одночасно виникає запитання про те, яку частку в загальному процесі зношування становить електрохімічний процес.

Метою даної роботи є дослідження зношування при терті ковзання евтектичного