



International Year of
CHEMISTRY
2011

ЛЬВІВСЬКІ ХІМІЧНІ ЧИТАННЯ – 2011

**Конференція приурочена 350-річчю
Львівського національного університету
імені Івана Франка**



ВПЛИВ ПРОЦЕСІВ КОМПЛЕКСОУТВОРЕННЯ З СОЛЯМИ КУПРУМУ НА ЗНИЖЕННЯ ГОРЮЧОСТІ ОРГАНІЧНИХ АМІНІВ

Надія Годованець, Борис Михалічко, Ольга Щербина

Кафедра процесів горіння та загальної хімії,

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,

вул. Клепарівська 35, 79007, Львів, Україна

e-mail: mykhalitchko@ubgd.lviv.ua

Аналіз рентгеноструктурного, квантово-хімічного та термохімічного досліджень, проведених для синтезованих купрохлоридних комплексів з амінами складу $[\text{Cu}_2\text{Cl}_2(2\text{-amp})]$ (1) (2-amp – 2-амінопіридин), $(\text{pipH}_2)[\text{CuCl}_3]$ (2) (pip – піперазин), $(\text{morfH})[\text{Cu}_2\text{Cl}_3]$ (3) (morf – морфолін), $(\text{anH})_3[\text{Cu}_4\text{Cl}_7]$ (4), $[\text{Cu}(\text{an})_2\text{Cl}_2]$ (5) (an – анілін) і $[\text{Cu}(\text{mea})\text{Cl}_2]$ (6) (mea – моноетаноламін) засвідчив, що основним чинником, який впливає на зниження горючих властивостей органічних амінів, є ефективне хімічне зв'язування (комплексотворення) атомів N молекул горючого аміна з атомом d-металу негорючої солі, яке супроводжується утворенням доволі міцних координаційних зв'язків типу $\text{Cu(I)}\leftarrow\text{N}$ (для 1) чи $\text{Cu(II)}\leftarrow\text{N}$ (для 5 і 6) або ж $\text{H}^+\leftarrow\text{N}$ (завдяки протонуванню амінів) (для 2, 3, 4). При цьому зміна енергетичного стану реакційної суміші (амін – повітря – сіль купруму) стосовно горючої суміші (амін – повітря) залежить від типу взаємодії, геометрії координаційного вузла та неорганічної складової комплексу.

Утворення внаслідок комплексотворення по суті важкогорючих комплексних сполук, супроводжується значним вивільненням енергії, величина якої теж залежить від типу взаємодії між аміном і сіллю купруму. Найбільш ефективною є безпосередня взаємодія порошкоподібного CuCl з органічним аміном (1), оскільки енергія зв'язку $\text{Cu(I)}\leftarrow\text{N}$, яка виникає між атомом Cu(I) і атомом нітрогену, становить 335 кДж/моль. Завдяки цьому 2-amp, який є горючою речовиною, після зв'язування з наночастинкою Cu_nCl_n стає по суті негорючою речовиною. І дійсно, за результатами термохімічних досліджень, теплотворна спроможність комплексної сполуки $[\text{Cu}_2\text{Cl}_2(2\text{-amp})]$ (г) стосовно вільних газоподібних молекул 2-amp знижується більш, ніж учетверо. Це означає, що обчислена апроксимаційним методом температура спалаху 2-amp, після зв'язування його у комплекс, підвищується від 67,8°C (для вільного 2-amp) до ~550°C (для зв'язаного у комплекс 2-amp), тобто температура спалаху 2-amp після комплексотворення зростає більш, ніж у 8 разів.