

ганда, що очевидно пов'язано з изменением гибридазации валентных орбиталей катионов хрома с  $d^2sp^3$  на  $sp^3d^2$ . Так, для аквакомплексов  $[Cr^{n+}(H_2O)_6]$  правильный октаэдр с длинами связи Cr – O 1.97 Å переходит в искаженный с длинами связи Cr – O 2.08 Å для лигандов в плоскости и 2.31 Å для аксиальных лигандов.

В случае смешанолигандных комплексов искажение октаэдра усиливается и энергия октаэдрического комплекса становится очень близкой к комплексу в виде тетрагональной пирамиды, открытой для атаки других лигандов с одной стороны. Это хорошо согласуется с экспериментальными данными, которые указывают что скорость обмена лигандами в октаэдрических комплексах хрома (II) на несколько порядков больше, чем в комплексах хрома (III).

### Бібліографічні посилання

1. **Schmidt M.W.** General atomic and molecular electronic structure system / M.W. Schmidt, K.K. Baldridge, J.A. Boatz, S.T. Elbert, M.S. Gordon, J.H. Jensen, S.Koseki, N.Matsunaga, K.A. Nguyen, Su S., T.L. Windus, M. Dupuis, J.A. Montgomery // J.Comput.Chem. – 1993. – Vol. 14. – P. 1347–1363.
2. **Kim K.** Comparison of Density Functional and MP2 Calculations on the Water Monomer and Dimer / K. Kim, K. D. Jordan // J. Phys. Chem. – 1994. – 98 (40). – P. 10089–10094.
3. **Stephens P.J.** Ab Initio Calculation of Vibrational Absorption and Circular Dichroism Spectra Using Density Functional Force Fields / P.J. Stephens, F. J. Devlin, C. F. Chabalowski, M. J. Frisch // J. Phys. Chem. – 1994. – 98 (40). – P. 11623–11627.
4. **Середюк, В.А.** DFT метод расчета окислительно-восстановительных потенциалов ионов переходных металлов / В.А. Середюк, В.Ф. Варгалюк // Вісник Дніпропетр. ун-ту, Хімія. – 2005. – Вип. 9. – С. 35–37.
5. **Кришталік, Л.И.** Элементарный акт переноса электрона / Л.И. Кришталік // Электродные реакции. Механизм элементарного акта. – М., 1979. – С. 87–105.
6. **Кузнецов, В.В.** Кинетика электровосстановления ионов трехвалентного хрома в сернокислых растворах / В.В. Кузнецов, Е.Г. Винокуров, В.Н. Кудрявцев // Электрохимия. – М., 2001. – № 7. – С. 821–825.
7. **Datta J.** Chrom (III) – Bader: Grundlagen für die Entwicklung. Eigenschaften, Abscheidungsmechanismus // Galvanotechnik. – 1982. – Bd. 73, № 2. – S. 106–112.

Надійшла до редколегії 12.06.08

УДК 547.124: 546.27/16

Л. В. Шевченко, А. А. Євтух, І. С. Булах

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара

### СИНТЕЗ ТА ВЛАСТИВОСТІ ФЛУОРВМІСНИХ КОМПЛЕКСНИХ СОЛЕЙ З ЕЛЕМЕНТОРГАНІЧНИМ АНІОНОМ

Описано синтез комплексної солі типу  $N^+(C_2H_5)_4[Si(C_6H_5)_3F_2]^-$ , яка може використовуватись як електроліт для літєвих хімічних джерел струму.

За минулі десятиліття літєві хімічні джерела струму з теоретично можливих стали повсякденною реальністю. Усі промислово розвинені країни налагодили багатомільйонний випуск таких елементів, і вони впевнено тіснять на ринку традиційні хімічні джерела струму. Оригінальні, як правило, неперевершені іншими хімічними джерелами струму властивості, такі, як широкий температурний інтервал працездатності (від  $-70$  до  $+70$  °C), чудова схильність до зберігання заряду (10 ро-

© Л. В. Шевченко, А. А. Євтух, І. С. Булах, 2008

ків і більше), найвищі серед відомих хімічних джерел струму питомі масові й об'ємні характеристики, дають літєвим джерелам струму чудові переваги у порівнянні із традиційними хімічними джерелами струму [2].

Як відомо, літій – високоактивний лужний метал. Ця властивість особливо проявляється при спробі створити його чисту поверхню. Літій настільки активно прагне вступати у взаємодію, що навіть найменші кількості речовини витягуються ним з навколишнього середовища. Навіть в умовах надвисокого вакууму літєва поверхня, очищена іонним бомбардуванням, за лічені секунди виловлює молекули залишкового газу й покривається найтоншою плівкою продуктів взаємодії. Літій енергійно взаємодіє з водою й водними розчинами електролітів, повністю реагує з азотом з утворенням нітриду літію  $\text{Li}_3\text{N}$ , а також з будь-якими вологими газами з утворенням гідроксиду літію.

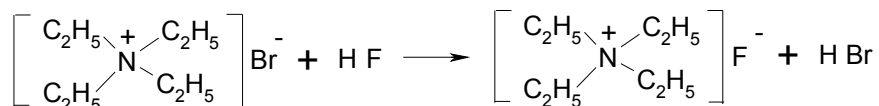
Метою нашої роботи є синтез комплексної солі типу:  $\text{N}^+(\text{C}_2\text{H}_5)_4[\text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{F}_2]^-$ . Ця сіль може використовуватись як електроліт для літєвих хімічних джерел струму. З літератури [1; 3; 4; 5] видно, що саме різниця в радіусах аніону та катіону відіграє неабияку роль при розробці джерел струму. До того ж літій є найактивнішим елементом і володіє самим негативним електродним потенціалом (-3,045 В у водному розчині), найвищою питомою енергією (11,8 Вт\*год/г) і високою питомою ємністю (3,86 А\*год/г).

Тому, у поєднанні, все це є новим кроком для розвитку літєвих хімічних джерел струму.

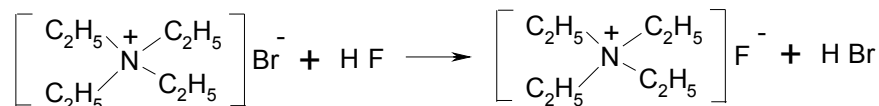
Процес приготування даної солі проводиться в декілька етапів. На першій стадії необхідно було отримати безводний розчин тетраетиламонійфториду, для чого використовували попередньо висушений тетраетиламонійбромід та безводний розчин гідрогенфлуориду.

Тetraетиламонійбромід просувували у витяжній шафі. При цьому вівся постійний контроль за масою наважки. Після цього до осушеної солі додали попередньо отриманий безводний гідрогенфлуорид.

Рівняння реакції можна виразити наступним чином:



ààî



Також було проведено аналіз на вміст вільного флуорид-йона.

Метод базується на осадженні флуорид-іона розчином  $\text{CaCl}_2$ , надлишок якого титрується трилоном Б з хромоген-чорним у присутності невеликої кількості комплексона магнія.

Результати проведеного аналізу вказали на те, що в отриманому тетраетиламонійфлуориді присутньо 2,7 % HF. Цей надлишок, за розробленою методикою, має витратитися як додатковий розчинник при взаємодії даної солі з гексафенілсилоксаном на наступному етапі синтезу.

Наступним етапом було приготування зазначеної солі  $\text{N}^+(\text{C}_2\text{H}_5)_4[\text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{F}_2]^-$ .

При цьому використовували  $(\text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_3)_2\text{O}$  та отриманий розчин тетраетиламоній-фториду. Методика синтезу цієї солі або подібної їй у літературі не знайдена. Тому для виконання поставленої задачі розроблено власний метод. Умови проведення синтезу, а також розчинники підбиралися самостійно. Вихід продукту склав 89 % від теоретичного.

Отримана сіль є мало гігроскопічною, що підтверджують результати експерименту: наважка солі була залишена в ексікаторі, заповненому водою, на 7 діб при температурі 20 °С. Після чого наважку зважили. Приріст маси склав 2,2 %.

На даний момент ми займаємося вивченням фізико-хімічних показників отриманої солі. Але той факт, що дана сіль є мало гігроскопічною навіть у таких жорстких умовах свідчить про те, що частково поставлена задача виконана.

### Бібліографічні посилання

1. **Андреев, И.Н.** Электрохимические устройства — ХИТ / И.Н. Андреев. – Казань, 1999. – 84 с.
2. **Кедринский, И.А.** Литиевые источники тока / И.А. Кедринский, В.Е. Дмитренко, И.И. Грудянов. – М., 1992. – 240 с.
3. **Ковалев, В.З.** Химические источники энергии / В.З. Ковалев. – Омск, 2005. – 66 с.
4. **Машурян, Э.** Оправдают ли ожидания новые источники питания / Э. Машурян // Электронные компоненты. – М., 2006. – № 6. – С. 20–24.
5. **Орлов, В.А.** Малогабаритные источники тока / В.А. Орлов. – М., 1970. – 224 с.

*Надійшла до редколегії 18.05.08*

### УДК

Н. В. Кондратюк, О. І. Нечепоренко

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара*

## ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МОЛОЧНО-БІЛКОВИХ ДРАГЛІВ

**Розглянуті варіативні співвідношення системи сахароза : стевіозид, На основі вимірів поверхневого натягу (метод дю Нуї) та пружності драглів (за Валентом) визначена найбільш стійка система.**

Рівень споживання продуктів на основі кисломолочної сировини достатньо високий. За своїм складом молоко, незрілий сир, сметана, йогурт, кефір вважаються незамінними складовими харчового раціону людини, оскільки містять такі біогенні елементи як F, K, Fe, S, Zn, Cu, I, P, Mn. Однак у найбільшій кількості вони містять Ca. Крім указаної категорії мікронутрієнтів, відмічено також наявність вітамінів (A, B, D, E), легкозасвоюваних ліпідів, лактози та деяких ферментів.

Так нами були відпрацьовані рецептури страв-аналогів: желе молочного та желе молочного з незрілим сиром [1].

Виготовлені продукти мали високу органолептичну оцінку та харчову цінність, але були занадто калорійними. Тому основною задачею було створення дієтичних продуктів харчування на молочно-білкової основі.

У традиційних рецептурах заміна цукру на різні цукрозамінники, або підсоложувачі природного походження дозволяє створити продукти не тільки із зниже-

---

© Н. В. Кондратюк, О. І. Нечепоренко, 2008