

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Полтавський державний аграрний університет
Корпорація MICRO TRACERS Inc. Сан-Франциско (USA)
Laboratory of Organic Electronics, Department of Science and
Technology, Linköping University, Norrköping, Sweden
N. Gumilyov Eurasian National University,
Chemistry Department, Nur-Sultan, Kazakhstan
Plant and Soil Sciences Department University of Delaware, (USA)



VI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЯ «ХІМІЯ, БІОТЕХНОЛОГІЯ, ЕКОЛОГІЯ ТА ОСВІТА»

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

16-17 травня 2022 року



Полтава—2022

овочі, ягоди, фрукти необхідно регулярно включати до раціону харчування. Робимо висновок, що вживання цитрусів 2-3 шт. у тиждень дозволить уникнути дефіциту вітаміну С.

Список, використаних джерел:

1. Прудникова Е.Г., Хилкова Н.Л., Коношина С.Н. Химические элементы и соединения в растительном мире: Учебное пособие // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 3-2. С. 228-229.
2. Іващенко О.Д., Нікозять Ю.Б., Іщейкіна Л.К., Копанцева Л.М. Навч. посібник «Медична хімія. Модуль І. Кисотно-основна рівновага та комплексоутворення в біологічних системах» для студентів медичних факультетів вищих закладів освіти МОЗ України. – Полтава – 2021. – 86 с.
3. Медична хімія / В.О. Калібабчук, Л.І. Грищенко, В.І. Галинська, С.М. Гождзінський, Т.О. Овсянікова, В.А. Самарський. – К. «Інтермед», 2006, – 460с.

СИНТЕЗ І ВЛАСТИВОСТІ ПОДВІЙНИХ СУЛЬФАТІВ, ХЛОРИДІВ, НІТРАТІВ НЕОДИМУ Й АМОНІЮ

Бунякіна Н.В., Дрючко О.Г. (м. Полтава)

Розвиток високих технологій сприяє застосуванню лантаноїдів та їхніх сполук. На основі лантаноїдів одержують багато унікальних матеріалів, котрі знаходять широке застосування у різних галузях науки і техніки. Сполуки лантаноїдів використовують у каталізі, органічному синтезі, для створення матеріалів із заданими електричними, оптичними і магнітними властивостями. До таких сполук належать сульфати, хлориди й нітрати неодиму, а також його подвійні сполуки з амонієм.

Попередніми дослідженнями встановлено, що октагідрат подвійного сульфату складу $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Nd}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ кристалізується при 25°C в результаті випаровування розчину з еквімолярним співвідношенням компонентів [1]. Досліджена у [2, 3] система хлорид амонію – хлорид неодиму – вода при 25°C – евтонічного типу. Літературні дані по синтезу подвійних нітратів амонію і неодиму до наших досліджень були відсутні.

Досліджуючи закономірності утворення подвійних сполук у водних сульфатних, хлоридних і нітратних системах нами методом ізотермічної розчинності при 50, 75 та 100°C вивчені системи $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 - \text{Nd}_2(\text{SO}_4)_3 - \text{H}_2\text{O}$ [4] і $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{NdCl}_3 - \text{H}_2\text{O}$ [5], в яких виявлені поля кристалізації вихідних і подвійних солей.

Методика дослідження наведена у [6].

З водного розчину в температурному інтервалі 50-100°C синтезовано подвійний нітрат складу $3\text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot 2\text{NdNO}_3$ [7].

Виявлені сполуки одержані у монокристалічному вигляді та ідентифіковані хімічним, кристалооптичним, мікрофотографічним, ІЧ-спектроскопічним, рентгенофазовим і, по можливості, рентгеноструктурним методами аналізу.

Таблиця 1. Умови утворення подвійних сульфатів і хлоридів неодиму та амонію

Склад подвійної сполуки	Температура, °C	Концентраційні межі кристалізації, мас. %	Характер розчинності
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Nd}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	50	38,73 – 0,61 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,61 – 2,43 $\text{Nd}_2(\text{SO}_4)_3$	конгруентний
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Nd}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	75	39,62 – 0,78 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,63 – 2,35 $\text{Nd}_2(\text{SO}_4)_3$	конгруентний
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Nd}_2(\text{SO}_4)_3$	100	43,69 – 0,79 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,71 – 0,87 $\text{Nd}_2(\text{SO}_4)_3$	інконгруентний
$\text{NH}_4\text{Cl} \cdot \text{NdCl}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	75	11,74 – 10,01 NH_4Cl 49,73 – 50,55 NdCl_3	конгруентний
$\text{NH}_4\text{Cl} \cdot \text{NdCl}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	100	16,39 – 8,29 NH_4Cl 50,18 – 56,46 NdCl_3	конгруентний

Фізико-хімічні властивості октагідату подвійного сульфату $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Nd}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ описані в літературі раніше [1]. Безводний амоній-неодимовий сульфат $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Nd}_2(\text{SO}_4)_3$ – ізометричні анізотропні кристали з показниками заломлення $N_g = 1,655$, $N_p = 1,612$. Ця подвійна сполука зазнає необоротне поліморфне перетворення при 140, 212 і 310°C і розкладається на

компоненти в інтервалі температур 515–630°C з одночасним розкладанням амоній сульфату.

У системі $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{NdCl}_3 - \text{H}_2\text{O}$ при 50°C існують тільки поля кристалізації вихідних солей, утворення подвійного хлориду $\text{NH}_4\text{Cl} \cdot \text{NdCl}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ виявлено в температурному інтервалі від 75 до 100°C. Кристали цієї подвійної сполуки мають кутасту форму без чітко виражених граней, показники заломлення $N_g = 1,640$, $N_p = 1,615$. При термічному розкладі спочатку відбувається ступінчата дегідратація, потім розкладання безводної солі на компоненти й утворення неодим оксохлориду.

З водного розчину в температурному інтервалі 50–100°C методом добавок синтезовано подвійний нітрат складу $3\text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot 2\text{NdNO}_3$. Рентгеноструктурним аналізом вивчено атомну будову монокристалів цього нітрату. Встановлена належність його до координаційних сполук [7].

Висновок. Методом ізотермічної розчинності при 50, 75 та 100°C вивчені системи $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 - \text{Nd}_2(\text{SO}_4)_3 - \text{H}_2\text{O}$ і $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{NdCl}_3 - \text{H}_2\text{O}$, в яких виявлені поля кристалізації вихідних солей і подвійних сполук: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Nd}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Nd}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{NH}_4\text{Cl} \cdot \text{NdCl}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Подвійний нітрат складу $3\text{NH}_4\text{NO}_3 \cdot 2\text{NdNO}_3$ синтезовано методом добавок з водного розчину в температурному інтервалі 50 – 100°C. Рентгеноструктурним аналізом встановлена його належність до координаційних сполук. Виявлено, що у водних розчинах сульфатів амонію і неодиму при підвищенні температури відбувається повна дегідратація октагідрату подвійного сульфату. У хлоридних і нітратних системах з підвищенням температури посилюється взаємодія солей, що приводить до утворення подвійних сполук. Отримані результати становлять інтерес для хімії лантаноїдів і можуть бути використані в технології при переробленні складної мінеральної сировини, а також розробленні технологічних регламентів синтезу монокристалів подвійних сульфатів, хлоридів, нітратів неодиму й амонію.

Список використаних джерел:

1. Синтез и изучение некоторых физико-химических свойств двойных сульфатов редкоземельных элементов с аммонием. Исхакова Л.Д., Сухова И.Е., Чернова О.П., Шахно И.В. Журнал неорганической химии, 1975, т. 20, № 2, С. 348 – 353.
2. Изотермы растворимости систем: $\text{LaCl}_3 - \text{KCl} - \text{H}_2\text{O}$, $\text{NdCl}_3 - \text{KCl} - \text{H}_2\text{O}$, $\text{LaCl}_3 - \text{NH}_4\text{Cl} - \text{H}_2\text{O}$, $\text{NdCl}_3 - \text{NH}_4\text{Cl} - \text{H}_2\text{O}$ при 25°C. Шевцова З.Н., Жижина Л.И., Ельцберг Л.В. Известия высших учебных заведений. Химия и хим. технология, 1961, т. 4, № 2, С. 176 – 178.
3. Системы $\text{La}(\text{Nd})\text{Cl}_3 - \text{NH}_4\text{Cl} - \text{H}_2\text{O}$ при 25°C. Кость Л.Л., Ширай Ю.В., Шевчук В.Г. Журнал неорганической химии, 1980, т. 25, № 2, С. 579 – 581.
4. Фазовые равновесия в системах $\text{M}_2\text{SO}_4 - \text{Nd}_2(\text{SO}_4)_3 - \text{H}_2\text{O}$ (M – K, NH_4) при 50 – 100°C. Бунякаина Н.В., Стороженко Д.А., Шевчук В.Г. Журнал неорганической химии, 1990, т. 35, № 4, С. 1016 – 1019.
5. Системы $\text{MCl} - \text{NdCl}_3 - \text{H}_2\text{O}$ (M – K, NH_4) при 50 – 100°C. Бунякаина Н.В., Стороженко Д.А., Сюсько Ю.В., Шевчук В.Г. Журнал неорганической химии, 1991, т. 36, № 4, С. 1078 – 1081.
6. Phase relations and double salts in triplicate sulphate, nitrate and chloride water systems of alkaline metals and neodymium at 25 and 100°C. Storozhenko D., Bunyakina N., Dryuchko O., Ivanitskaya I. Humboldt-Conference «Chemistry and life». – Poltava, 2013. P. 39.
7. Peculiarities of transformation ree-containing systems of nitrate precursors in the preparatory process of formation multi-functional of oxide materials / Dryuchko O., Storozhenko D., Bunyakina N., Ivanytska I., Kytaihora K., Khaniukov V. // Electronic Processes in Organic and Inorganic Materials (ICEPOM-11): Conference abstracts, May 21 – 25, 2018. – Ivano-Frankivsk, 2018. – P. 22.

ЕКОЛОГІЧНІСТЬ ТА БЕЗПЕЧНІСТЬ МЕТОДІВ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

Семенов А. О., Сахно Т.В., Семенова Н. В. (м. Полтава)

Найбільш широкого застосування до недавнього часу мали технології з використанням хлору, але хлоровмісткі реагенти мають низку істотних недоліків при знезараженні води [1]. Взаємодія хлору з органічними речовинами, що містяться в стічних водах, призводить до утворення хлороформу, чотирехлористого вуглецю, бромдихлорметану, дибромхлорметану, які мають мутагенні та канцерогенні властивості [2]. В деяких випадках недостатньо гігієнічних критеріїв ефективності процесу (доза активного хлору 3 - 5 мг/дм³, експозиція 30 хвилин і залишковий активний хлор 1,5 мг/дм³) для надійного знезараження стічних вод. Тому використання з цією метою підвищених доз активного хлору є не бажаним, оскільки призводить до уповільнення процесів самоочищення води у водних об'єктах.