

ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВИХ РОЗРОБОК У НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС

Коваль А.О., Криськів О.С., Коваль В.А.

*Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна**neorganic@nuph.edu.ua**Харківський національний медичний університет,**аспірант кафедри педіатрії №2, магістрант педагогіки вищої школи**I.victoria.koval@gmail.com*

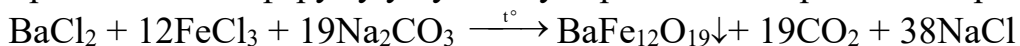
Новим перспективним науковим напрямком розвитку сучасної фармації є створення магнітних лікарських засобів, роль магнітного наповнювача в яких виконують неорганічні речовини. Ферити - це магнітні матеріали, які є сполукою оксидів металів та феруму. Загальна хімічна формула феритів $MeO \cdot n(Fe_2O_3)$, де Me – двовалентний металевий іон, а іони ферума тривалентні. На наш погляд, найбільшу зацікавленість при створенні магнітних форм у фармації мають ферошпінелі ($MeFe_2O_4$, де Me = Mn, Fe, Co, Ni, Cu) та гексаферит ($MeO \cdot 6Fe_2O_3$, де Me = Ba). Зазвичай у промисловості ферити одержують традиційним керамічним методом: проведення твердофазної реакції феритизації між оксидом відповідного металу MeO та оксидом ферума (III) Fe_2O_3 при температурах 1200-1400 °С. Дрібні частки феритів одержують подрібненням у кулькових млинах.

Перехід від макро- до мікро- та нанокристалічних об'єктів дослідження, здійснений на межі століть у галузі високих технологій, привів до відкриття якісно нових методів синтезу наночастинок феритів. Синтезувати нанокристали феритів з високим рівнем хімічної однорідності та мінімумальною кількістю домішок, що є важливим для застосування їх у фармації та медицині, доцільно економічно та технологічно доступним методом хімічної конденсації з водних розчинів солей двовалентного металу та тривалентного феруму у лужному середовищі

Цей метод синтезу має ряд переваг порівняно з оксидною (керамічною) технологією, а саме: можливе точніше дозування вихідних речовин, що використовуються у вигляді розчинів солей, а отже відтворюваність хімічного складу та властивостей феритів; досягнення вищої дисперсності та тіснішого контакту при змішуванні та осадженні компонентів у рідкій фазі; значно нижчу температуру спікання зразків для завершення процесу феритоутворення; забезпечення більш рівномірного розподілу складових компонентів фериту.

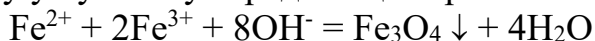
Предметом вивчення навчальної дисципліни «Основи кількісних розрахунків у фармації» є базові алгоритми хімічних розрахунків, що лежать в основі спеціальних практичних завдань сучасного провізора фармацевта. Забезпечити оволодіння здобувачами вищої освіти основними алгоритмами виконання розрахунків, що лежать в основі розв'язання практичних задач в галузі створення та аналізу лікарських засобів - одне із основних завдань цієї навчальної дисципліни. При розробці НМКД «Основи кількісних розрахунків у фармації» використовуються наукові розробки співробітників кафедри неорганічної хімії НФаУ у галузі нанотехнологій і наноматеріалів у фармації та медицині.

Завдання № 1 [1-3]. Високодисперсний барій гексаферит медичного призначення одержують методом хімічної конденсації з водних розчинів солей барію та тривалентного феруму у лужному середовищі за рівнянням реакції:



Розрахуйте маси $\text{BaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ і $\text{FeCl}_3 \times 6\text{H}_2\text{O}$, необхідні для одержання 10 г барій гексафериту, якщо вихід продукту складає 90%.

Завдання № 2 [4]. Магнетит Fe_3O_4 для медичного застосування одержують методом хімічної конденсації з водних розчинів солей дво- та тривалентного феруму у лужному середовищі за рівнянням реакції:



Розрахуйте:

- кількість речовини магнетиту Fe_3O_4 , що можливо одержати із 100 г ферум (III) хлориду гексагідрату - $\text{FeCl}_3 \times 6\text{H}_2\text{O}$;
- необхідний об'єм розчину амоніаку з густиною 0,906 г/мл (у надлишку 1,5 від стехіометрії)

Завдання № 3 [5,6]. Синтез часток ферум (II) цинк феритів перемінного складу $\text{Zn}_x\text{Fe}_y\text{Fe}_2\text{O}_4$ доцільно проводити зручним, технологічно та економічно ефективним методом сумісного осадження катіонів цинк (II), ферум (II) та ферум (III) з водних розчинів їх солей натрій гідроксидом.

Розрахуйте наважки солей $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeCl}_3 \times 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$, які необхідні для приготування 1М розчинів відповідних солей по 500 мл.

Література

1. Synthesis, Technology and Analysis of Nanoparticles of Barium Hexaferrite for Creation of Magnetically Controlled Drug Delivery Systems / I.A. Vedernykova, A.A. Koval, O.V. Antonenko, T.M. Chan, O.S. Shpychak, M.V. Marchenko // J. Pharm. Sci. & Res. - Vol. 10(8). – 2018. – P. 2122-2124
2. Conception of creating x-ray contrast mediums of the new generation / Koval A. // International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences.- 2013. - Vol. 5, Suppl 2. – P. 98-100.
3. Патент № 90577 Україна, МПК (2009) А61К 49/04. Магнітокерований рентгеноконтрастний засіб / Коваль А. О., Левітін Є. Я., Ведерникова І.О., Алтухов О.Л. - Заявл. 28.07.2008. - Опубл. 11.05.2010. Бюл. №9. – 8 с.
4. Пат. 59838А Україна, МПК А61К9/06, А61N2/06. Магнетитова мазь багатоспрямованої дії на гідрофільній основі / Левітін Є.Я., Онопрієнко Т.О., Ведерникова І.О., Дмитрієвський Д.І., Дикий І.Л. (Україна); Нац. Фарм. університет. - №20021210457; Заявл. 23.12.02; Опубл. 15.09.03, Бюл. №9. - 4с
5. Structural and Magnetic Size Effects in Nanodisperse $\text{Zn}_x\text{Fe}_{3-x}\text{O}_4$ Ferrite Systems / Borisova N., Koval A., Shurinova E. // Physics of the Solid State, 2014, Vol. 56, No. 7, pp. 1334–1337
6. Пат. 65664 Україна, МПК А61 N 2/06, А61N 2/12. Нанонаповнювач цинк ферум (II) ферит для лікарських засобів з магнітокерованими властивостями / Левітін Є. Я., Ведерникова І.А., Коваль А. О., Сизова З. І., Фаталієва А. В. - Заявл. 26.05.11; Опубл. 12.12.11. – Бюл. № 23. – 8 с.