

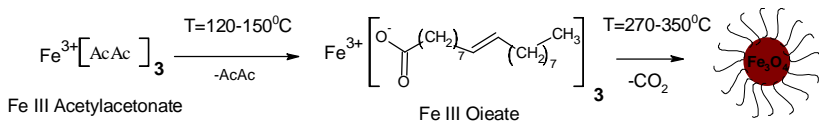
## **СИНТЕЗ НАНОРОЗМІРНОГО МАГНЕТИТУ ДЛЯ БІОМЕДИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ**

Один з напрямків сучасної нанонауки який активно розвивається і в останні роки привертає все більшу увагу є нанохімія магнітних матеріалів. Галузі використання сучасних наноматеріалів щодня розширюються завдяки їх цінним фізико-хімічним особливостям. Формування та застосування полімерних, магнітних наночастинок і гібридних матеріалів на їх основі викликають великий інтерес дослідників з різних областей хімії, фізики, біології та медицини. Магнітні наночастинки використовуються для полегшення розділення, очищення та концентрування біомолекул. удосконалення методик транспортування ліків, створення різноманітних комплексів наночастинок – лікарський препарат через модифікування поверхні наночастинок біополімерами. Магнітно-полімерні нанокомпозити при цьому повинні відповідати певним критеріям: вони мають бути однорідні за розмірами, високі та відтворювані значення намагнічуваності, володіти супермагнітними властивостями. Останніми роками в науковій літературі опубліковано значну кількість інформації про можливості отримання феромагнітних дисперсій на основі магнетиту і перспективи їх використання. Не дивлячись на це удосконалення умов отримання таких систем зі стабільними властивостями та визначеними розмірами частинок залишається актуальним. Активно ведуться пошуки нових методів синтезу, стабілізації та модифікування з метою досягнення сумісності отриманих систем з біологічними об'єктами. Аналіз методів отримання магнетиту вказує на переваги синтезу з використанням термічного розкладу прекурсорів у висококиплячому розчиннику з використанням стабілізаторів.

В роботі розроблено зручний метод синтезу монодисперсних частинок нанорозмірного магнетиту у якому як вихідну сполуку використано ацетилацетонат феруму III ( $\text{Fe}(\text{AcAc})_3$ ) при стабілізації дисперсій ундециленовою (УК) або олеїновою кислотою (ОК).

Синтези проводились у середовищах, які дають можливість створювати температуру  $270\div 350^\circ\text{C}$ , таких як парафін, силіконова олія ПМС-400, поліетиленгліколь ПЕГ-400, дифеніл та октадецен-1.

Узагальнена схема утворення магнетиту:



Методом ATR FTIR спектроскопії підтверджено наявність у частинок оболонки органічного стабілізатора кількість якого на поверхні, за даними термогравіметрії обернено пропорційна до молекулярної маси кислоти (ОК, УК). За результатами рентгеноструктурного аналізу дифрактограми отриманих наночастинок повністю відповідають стандартній дифрактограмі магнетиту ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) Міжнародного центру дифракційних даних (PDF cards 810463).

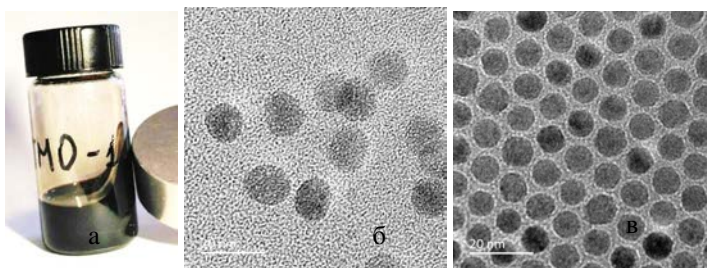


Рис. 1. Наночастинки магнетиту:

*a* – дисперсія у толуені; ТЕМ зображення наночастинок отриманих з використанням – ундециленої кислоти (*б*) і олеїнової (*в*) кислоти

Проведені дослідження вказують на визначальну роль співвідношення кількості стабілізатора (кислоти) до кількості ацетилацетонату феруму. Високі виходи (80-95%) наночастинок спостерігалися у діапазоні співвідношень  $\text{Fe}(\text{AcAc})_3$ : ОК у межах 1,3÷2.8 моль/моль при використанні октадецену-1 як розчинника.

Визначено оптимальні умови для отримання наночастинок магнетиту заданого діаметру у діапазоні 8÷20 нм і вузьким розподілом за розмірами (індекс полідисперсності  $\text{Pdi}=0.09\div0.15$ ), що було підтверджено методами DLS та ТЕМ Рис.1