

ПЕРСПЕКТИВНИЙ СПОСІБ ОСАДЖЕННЯ ПОКРИТТІВ ГІДРОКСИПАТИТУ ДЛЯ МЕДИЧНИХ ІМПЛАНТАТІВ

Клочков О. Л., студент,
Суходуб Л.Ф. член-кореспондент НАН України,
Сумський державний університет,

кафедра біофізики, біохімії, фармакології та біомолекулярної інженерії

Фосфати кальцію, зокрема гідроксиапатит ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) (ГА) знаходяться у фокусі досліджень багатьох наукових груп у світі, оскільки є дуже перспективними з точки зору інтерфейсних структур в імплантат-кісткових взаємодіях. Тому, надзвичайно важливою є розробка і впровадження нових технологій отримання плівок (покриттів) із фосфатів кальцію на металевій поверхні медичного імплантату. В даній роботі проведені дослідження по отриманню подібних покриттів з використанням відносно нової технології, а саме технології термодепозиції, яка була запропонована японським вченим К. Kuroda. [1] В основі методу лежить зменшення розчинності гідроксиапатиту зі збільшенням температури.

$$\log K_s = [\text{Ca}^{2+}]^5 [\text{PO}_4^{3-}]^3 [\text{OH}] = -8219,41/T - 1,6657 - 0,098215T \quad (1)$$

де K_s – константа розчинності ГА, T - температура

Для отримання модельних покриттів використовується установка [2], що включає дві ємкості: одна з робочим розчином, інша, контрольна, містить дистильовану воду. В робочий розчин, для синтезу покриття занурені електроди з прикріпленням до них субстратом, а в контрольну ємкість - з контрольним субстратом, виготовленим з того самого матеріалу, та прикріпленою до нього термопарою для вимірювання температури. Додатково установка оснащена системою охолодження, для створення градієнта температур між розчином та субстратом, та системою для перемішування. Для надання субстрату необхідної температури використовується регульоване джерело змінного струму. Для контролю рівня кислотності розчину використовується рН-метр рН-150МІ. рН регулювався додаванням по краплях 1М р-ну NaOH.

В даній роботі ми визначали залежність морфології та фазового складу одержаних покриттів, вид іонного складу вихідних розчинів для синтезу апатиту. Склад розчинів та умови проведення експерименту наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – експериментальні умови одержання кальцій-фосфатних покриттів методом термодепозиції.

Іонний склад розчину	t субстрата (°C)	Н	ас (хв)	ч
10 ммоль/л CaCl_2 / 6 ммоль/л $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	80-85	,5	0	3
10 ммоль/л CaCl_2 / 6 ммоль/л H_3PO_4 (85%)	80-85	,5	0	3
10 ммоль/л $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ / 6 ммоль/л $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	80-85	,7	0	3

Отримані покриття мають різну морфологію поверхні, при цьому фазовий склад їх представлений гідроксиапатитом.

Варіюючи експериментальні умови в широкому діапазоні, розчини різного іонного складу, варіюючи рН та температуру субстрату, дана установка дозволяє отримувати покриття гідроксиапатиту для біомедичного призначення з додаванням лікарських компонентів та біомолекул.