

ВПЛИВ ВМІСТУ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНОЇ РЕЧОВИНИ ATLAS FLUKA НА ТОВЩИНУ СИНТЕЗОВАНИХ ЕЛЕКТРОЛІЗОМ ЧАСТИНОК АРГЕНТУМ СУЛЬФІДУ

Заянчковська А.М.¹, Садовський Д.І.², Янчук О.М.¹,
Смітюх О.В.¹, Татарин Б.А.¹, Марчук О.В.¹

¹ Волинський національний університет імені Лесі Українки, пр. Волі, 13, 43025,
м. Луцьк, Yanchuk.Oleksandr@vnu.edu.ua; ² Волинський науковий ліцей Волинської
обласної ради, м. Луцьк

Завдяки властивостям, якими володіють наноструктури на основі аргентум сульфїду, а це напівпровідники з вузькою забороненою зоною та високою хїмїчною стабїльнїстю і з унїкальними оптичними властивостями, вони використовуються в оптичних і електронних пристроях, таких як інфрачервоних датчиках та детекторах, фотопровідниках, фотоелектричних перетворювачах, як суперїонні провідники, в йноселективних електродах, в термоелектричних пристроях [1]. У роботі вперше синтезовано 15 порошкоподібних продуктів електролізу водного розчину 1М натрій хлориду і 0,2М тіокарбамїду з додаванням поверхнево-активної речовини (ПАР) ATLAS FLUKA (вїд 0 до 1,8 г/л) і розчинним срібним анодом за температури 90 °С, густини струму 0,192 А/см² та тривалості експерименту 30 хв. Напруга в електролізері змїнювалася вїд 2 В у перші хвилини і до 48 В через 10 хв. В табл. 1 є вміст ПАР в електроліті для кожного синтезованого зразка.

Таблиця 1.

Умови електрохїмїчного синтезу

Зразок	D 01	D 02	D 03	D 04	D 05	D 06	D 07	D 08	D 09	D 10	D 11	D 12	D 13	D 14	D 15
ПАР, г/л	0	0,11	0,19	0,30	0,39	0,48	0,59	0,71	0,81	0,90	1,03	1,21	1,43	1,61	1,79

Х-променевим фазовим аналізом встановлено, що порошкоподібні осадн складаються з сумїші частинок аргентум сульфїду (просторова група *P2₁/c*) й срібла (просторова група *Fm-3m*), з переважачим вмістом аргентум сульфїду.

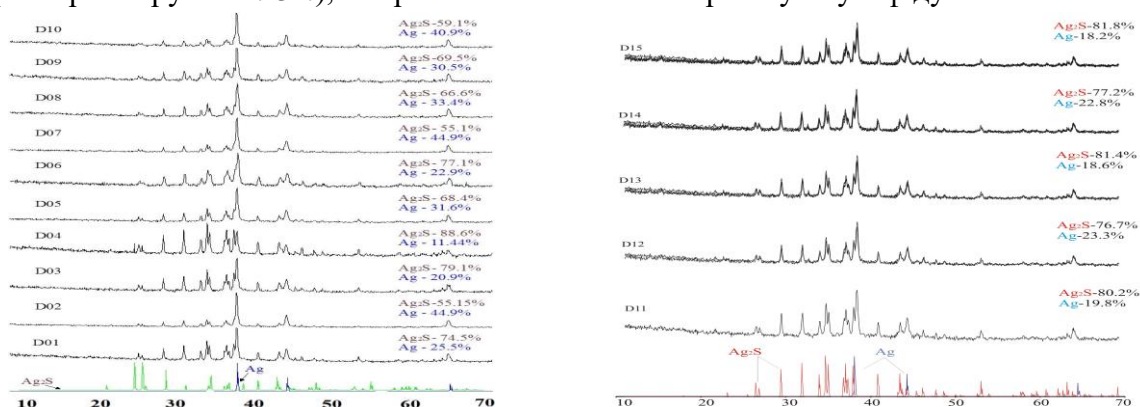


Рис. 1. Дифрактограми зразків порошків, одержаних за густини струму 0,192 А/см² без (зразок D01) і в присутності різного вмісту ATLAS FLUKA за цієї ж сили струму (зразки D02÷D15) та теоретична для аргентум сульфїду і срібла.

Упорядкування атомів аргентуму та сульфїру в кристалїчній структурї обидвох продуктів електролізу (в аргентум сульфїді і сріблї) зображено на рис. 2.



Рис. 2. Проекція атомного впорядкування в структурі аргентум сульфїду (α - $\text{Ag}_2\text{S}_{P2_1/c}$) та срібла (Ag_{Fm-3m}).

Кристалічна структура аргентум сульфїду описується моноклінною системою координат, в якій площинні відбиття позицій $4e$ заповнені атомами Аргентуму, а в міжшаровому просторі знаходяться атоми Сульфуру, що розглядаються як основа для найщільнішої упаковки.

За методом Шеррера обчислено товщину частинок аргентум сульфїду і срібла за характерними для них піками на дифрактограмах відповідно 2θ $31,6\div 31,8^\circ$ та $38,2\div 38,35^\circ$ (рис. 3).

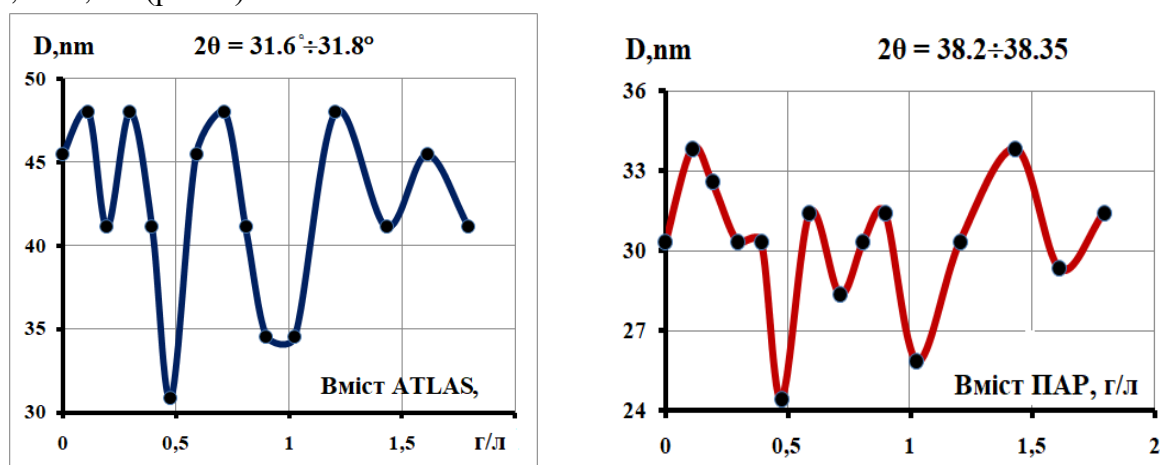


Рис. 3. Залежність товщини частинок аргентум сульфїду (нм) від вмісту ATLAS FLUKA (г/л).

Виявилося, що частинки аргентум сульфїду та срібла є нанорозмірними за товщиною. Їх товщина залежить від вмісту ПАР ATLAS FLUKA і знаходиться в інтервалі від 24 до 48 нм. На залежностях товщини частинок аргентум сульфїду і срібла від вмісту ПАР є два мінімуми, котрі відповідають 0,5 і 1 г/л ATLAS FLUKA.

Література:

1. Самсонов Г.В., Дроздова С.В. Сульфиды. – Москва: *Металлургия*, 1972. С. 38-41.
2. Scherrer P. Bestimmung der Grösse Kolloidteilchen Mittels. *Nachrichten von der Gesellschaft der Wissenschaften, Göttingen, Mathematisch-Physikalische Klasse*. 1918. B. 2. S. 98-100.