

KİMYƏVİ ÇÖKDÜRMƏ YOLU İLƏ ALINMIŞ PbSe NAZİK TƏBƏQƏSİNƏ VƏ NARIN TOZUNA TRIETANOLAMİN KOMPONENTİNİN TƏSİRİ

S.N. YASİNOVA

AMEA Naxçıvan bölməsi Təbii Ehtiyatlar İnstitutu, Naxçıvan, Azərbaycan
Heydər Əliyev prospekti 35, Naxçıvan şəhəri, AZ7000.

sara.novruzova@yahoo.com

Kimyəvi çökdürmə yolu ilə PbSe nazik təbəqəsi və narin tozu trietanolamin komponenti olan və olmayan məhlulda alınmışdır. PbSe-nin narin tozları qurudulmuş, rentgen spektri çəkilmiş, strukturu öyrənilmişdir. Trietanolamin komponentli və trietanolamin komponentsiz məhlulda alınmış narin tozların Rentgen spektrləri müqayisə olunmuş və məlum olmuşdur ki, rentgen spektrlərinin pikləri uyğun yerləşmiş və intensivlikləri PbSe standartları ilə üst-üstə düşmüşdür. Trietanolamin komponenti olan mühitdə PbSe nazik təbəqəsində, trietanolamin komponenti olmayan mühitdə isə PbSe-nin narin tozunda nanostruktur müşahidə olunmuş və onların nanoçubuqlardan ibarət olduğu göstərilmişdir.

Açar sözlər: kimyəvi çökdürmə, nazik təbəqə, narin toz, rentgen spektri, trietanolamin komponenti, nanostruktur, nanoçubuqlar.

PACS: 61.46.Fg, 71.45.Gm, 71.20.Tx.

GİRİŞ

Qurğuşun duzları kimi tanınan PbS, PbSe, və PbTe yarımkeçirici birləşmələr həm özlərinin geniş texnoloji tətbiqinə görə, həm də maraqlı və qeyri-adi fiziki xassələrinə görə son onilliklər ərzində ən çox öyrənilən birləşmələrdəndir. PbX birləşmələrinin belə geniş şəkildə öyrənilməsinin bir səbəbi də digər yarımkeçiricilərdən fərqli olaraq onların temperatur əmsallarının müsbət olmalarıdır (məsələn, PbSe üçün $\beta = 5,1 \cdot 10^{-4}$ eV/K) [1]. Qeyd etmək lazımdır ki, PbX sistemləri CdX xalkogenid ailəsi (CdS, CdSe, CdTe) ilə birlikdə yeni fiziki xassələrə malik heterogen nanokristalları alınmasında istifadə olunur [11-12].

Onlardan infraqırmızı oblastda işləyən detektorlar, fotomüqavimətlər, fotoşüaləndiricilərin hazırlanmasında, fotovoltatikada və digər optoelektron qurğularda geniş istifadə olunur.

Qurğuşun selenid birləşməsi Brillüen zonasının L -nöqtəsində dar enerji zolağına malikdir (0,28 eV), dielektrik sabitinin yüksək və Bor-eksiton radiusunun böyük olması ilə xarakterizə olunur.

PbSe nazik təbəqələrinin alınmasında kimyəvi çökdürmə [2-4], elektrolitik yolla çökdürmə [8], atom epitaksiyası [9], fotokimyəvi [5], impuls lazer çökdürmə [6] vakuüm tozlandırma [7] və s. üsullərdən istifadə olunur. Bunlardan kimyəvi çökdürmə üsulu daha geniş istifadə olunur, çünki bu üsul ucuz və texnoloji cəhətdən əlverişlidir və bu üsulla alınan təbəqələr keyfiyyətli ilə seçilir.

TƏDQIQAT METODU

Məqalədə PbSe nazik təbəqəsinin kimyəvi çökdürmə yolu ilə trietanolamin komponentli və trietanolamin komponentsiz məhlulda alınmasından bəhs edilir. Bunun üçün istifadə olunan məhlul aşağıdakı qaydada məhlulların hər birindən eyni qədər (həcm ölçüsü ilə) götürülməklə hazırlanır: qurğuşun asetat $Pb(CH_3COO)_2$ - 0,07 M; natrium hidrokسيد (NaOH)-0,3 M; trietanolamin $N(CH_2CH_2OH)_3$ -0,06 M; natrium

selenosulfat Na_2SSeO_3 -0,17 M. Məhlulda selen komponentinin daxil olunması üçün istifadə olunan natrium selenosulfat məhlulu 0,425 q. metal selen tozu və 1,245q. natrium sulfidin 100 ml distillə suyunda 90°C-də əks soyuducuda 7 saat müddətində qaynadılması yolu ilə alınmışdır [10].

Kimyəvi çökdürmə prosesi 60 millilitrlik laboratoriya stəkanının içərisində 40°C-də aparılmışdır. Məhlulun içərisinə əvvəlcədən şaquli vəziyyətdə şüşə altlıq yerləşdirilir və bütün proses müddətində məhlul maqnit qarışdırıcı ilə daima qarışdırılır. 20 dəqiqədən sonra şüşə altlıq məhluldan çıxarılır və distillə edilmiş suda yuyularaq qurudulur. Bu prosesdən sonra şüşə altlıq üzərində və istifadə olunan laboratoriya stəkanının divarlarında tünd qəhvəyi rəngli, yaxşı adgeziyaya malik, bircins nazik təbəqə alınır.

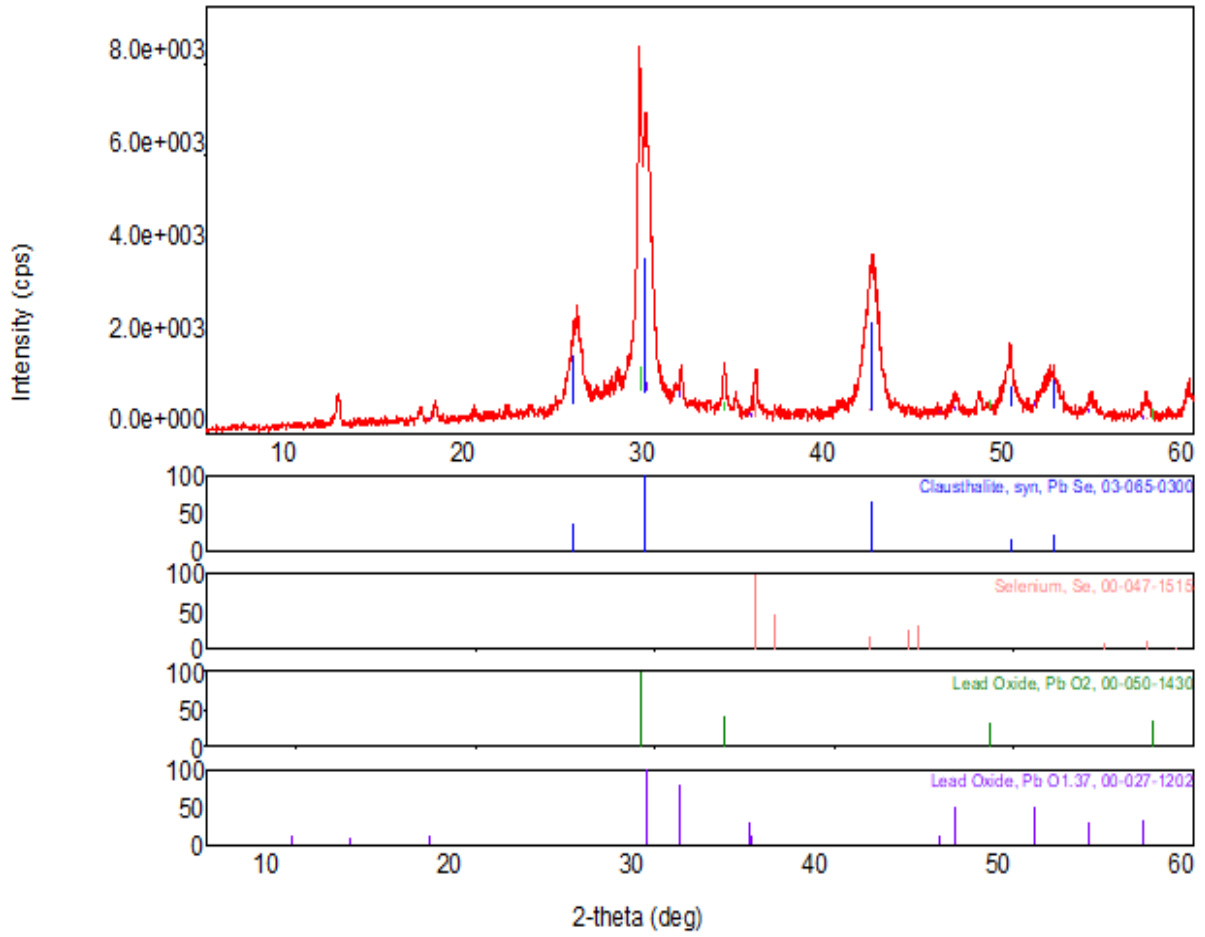
PbS nazik təbəqəsinin və narin tozunun trietanolamin komponentsiz məhlulda alındığını [3] nəzərə alaraq həmin metodu PbSe nazik təbəqəsinin, narin tozunun alınmasına tətbiq edərək trietanolamin komponentsiz şəraitdə və eyni komponentlərlə həmin temperaturda PbSe narin tozu alınmış və göstərilmişdir ki, trietanolamin komponentsiz məhlulda PbSe təbəqəsi çox nazik alınır.

Alınmış maddənin rentgen spektri ilə həmin maddənin spektrinin piklərinin üst-üstə düşməsi alınmış maddənin təmizliyinin sübutudur.

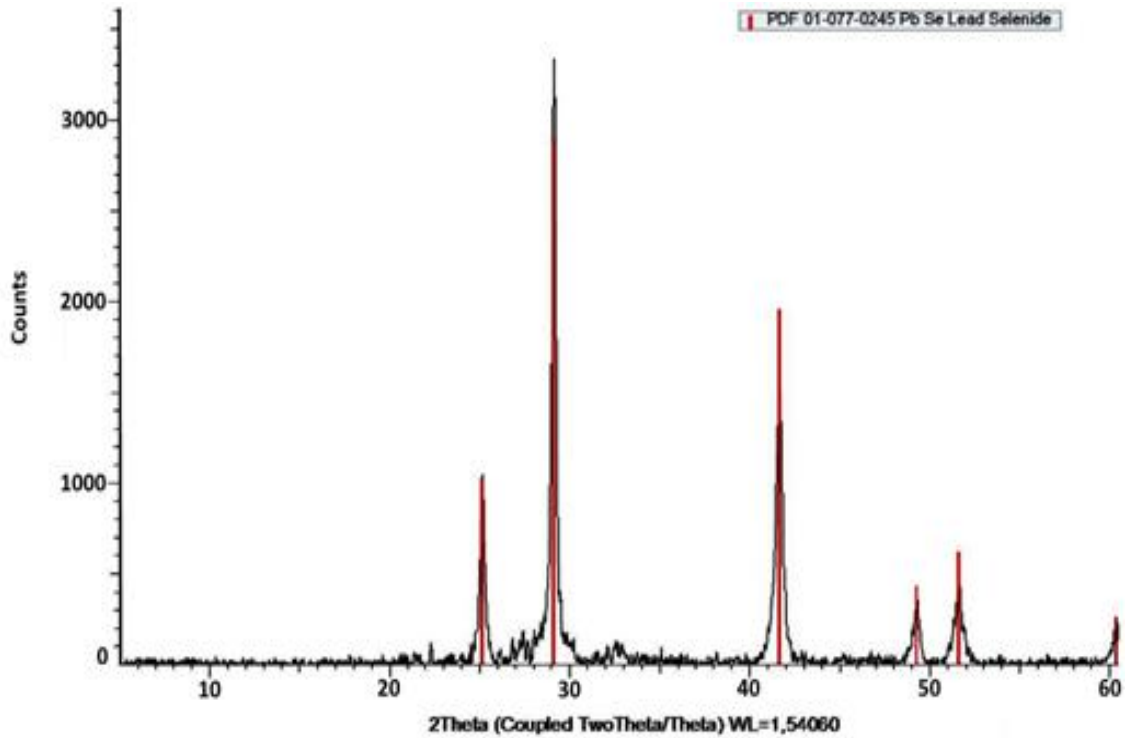
Trietanolamin komponentli (dördkomponentli) və trietanolamin komponentsiz (üçkomponentli) məhlulda alınmış PbSe narin tozunun Pentgen spektri Miniflex 600 markalı rentgen cihazında, morfoloji və mikroskopik quruluşu isə "TM-3000" Hitachi elektron mikroskopunda çəkilmişdir.

ALINAN NƏTİCƏLƏRİN MÜZAKİRƏSİ

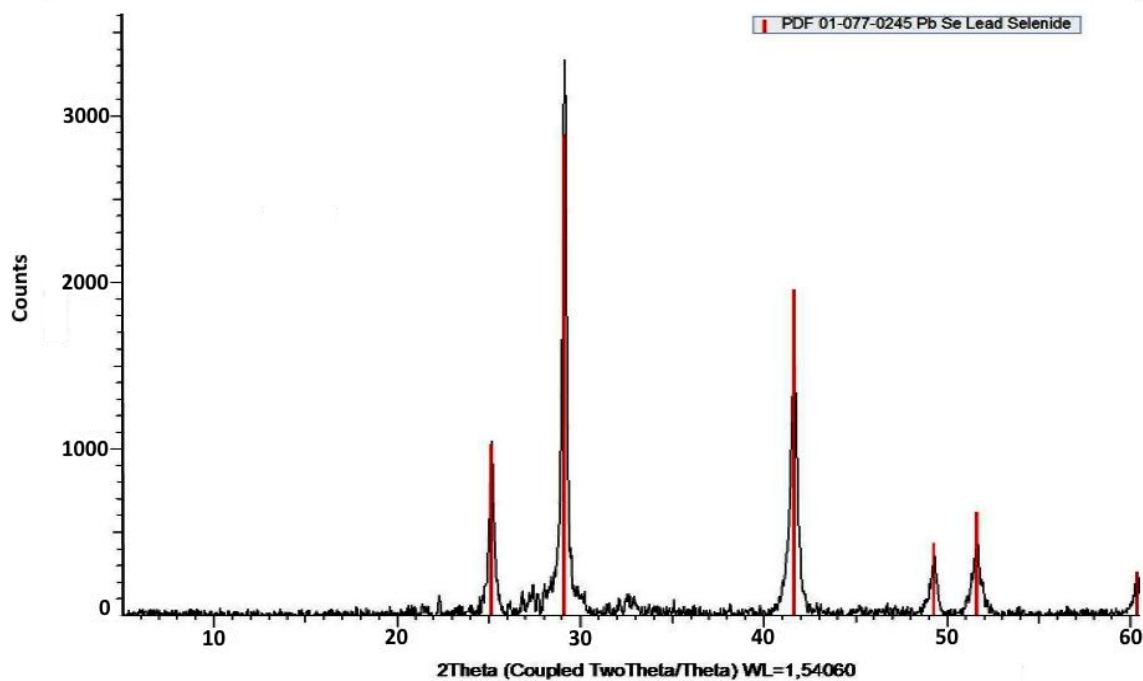
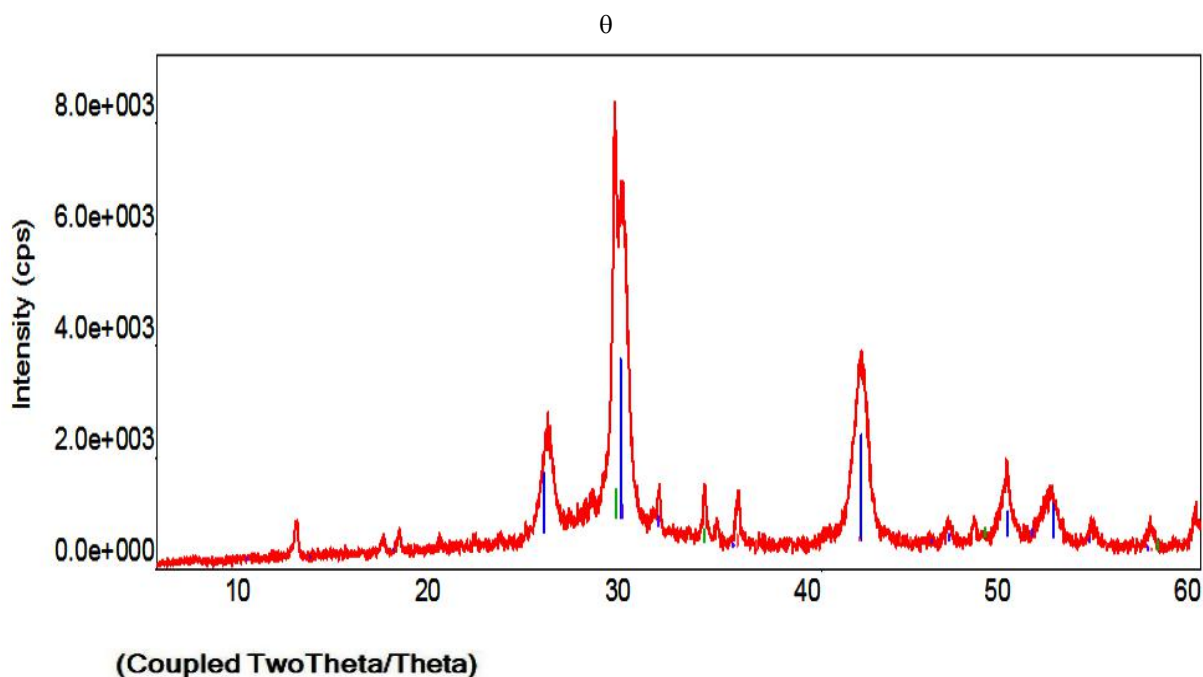
Şəkil 1-dən görüldüyü kimi rentgen spektrində PbSe ilə yanaşı Se, PbO_2 və PbO birləşmələrinin fazaları da müşahidə olunur, lakin demək olar ki, bu fazalar yox dərəcəsidir. Belə bir nəticəyə gəlmək mümkündür ki, alınmış rentgen spektrinə əsasən maddə PbSe narin tozudur.



Şəkil 1. Üçkomponentli məhlulda alınmış PbSe narin tozunun rentgen spektri.



Şəkil 2. Dördkomponentli məhlulda alınmış PbSe narin tozunun rentgen spektri.



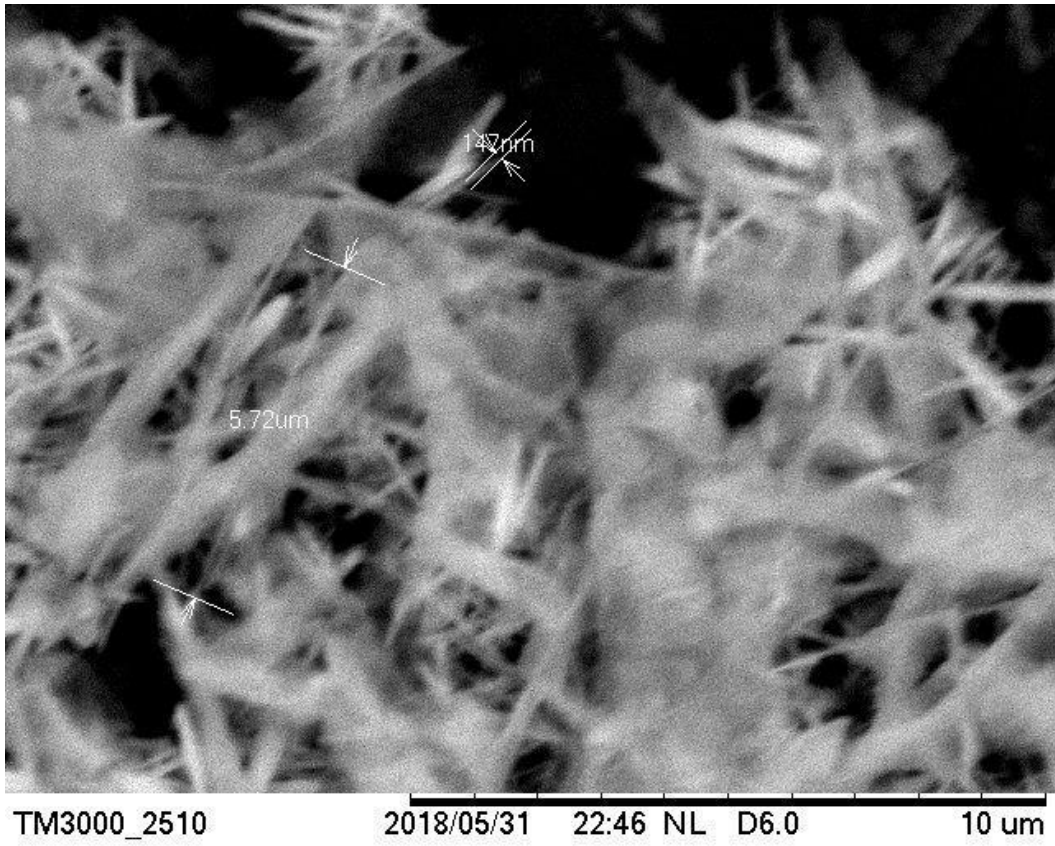
Şəkil 3. Üçkomponentli məhlulda (yuxarıdakı qrafik) və dördkomponentli məhlulda (aşağıdakı qrafik) alınmış PbSe narin tozlarının rentgen spektrlərinin müqayisəsi.

Şəkil 3-dən də göründüyü kimi dördkomponentli məhlulda və üçkomponentli məhlulda alınmış PbSe narin tozlarının rentgen şüalarının pikləri $2\theta = 27^\circ$ və $2\theta = 44^\circ$ qiymətlərində üst-üstə düşür. Ən böyük piklər isə dördkomponentli məhlulda alınmış narin tozun Rentgen spektrində 29° -yə uyğun gəlir. Həmçinin üçkomponentli məhlulda alınmış PbSe narin tozunun Rentgen spektrinin ən böyük pik nöqtəsi 30° -yə uyğun gəlir.

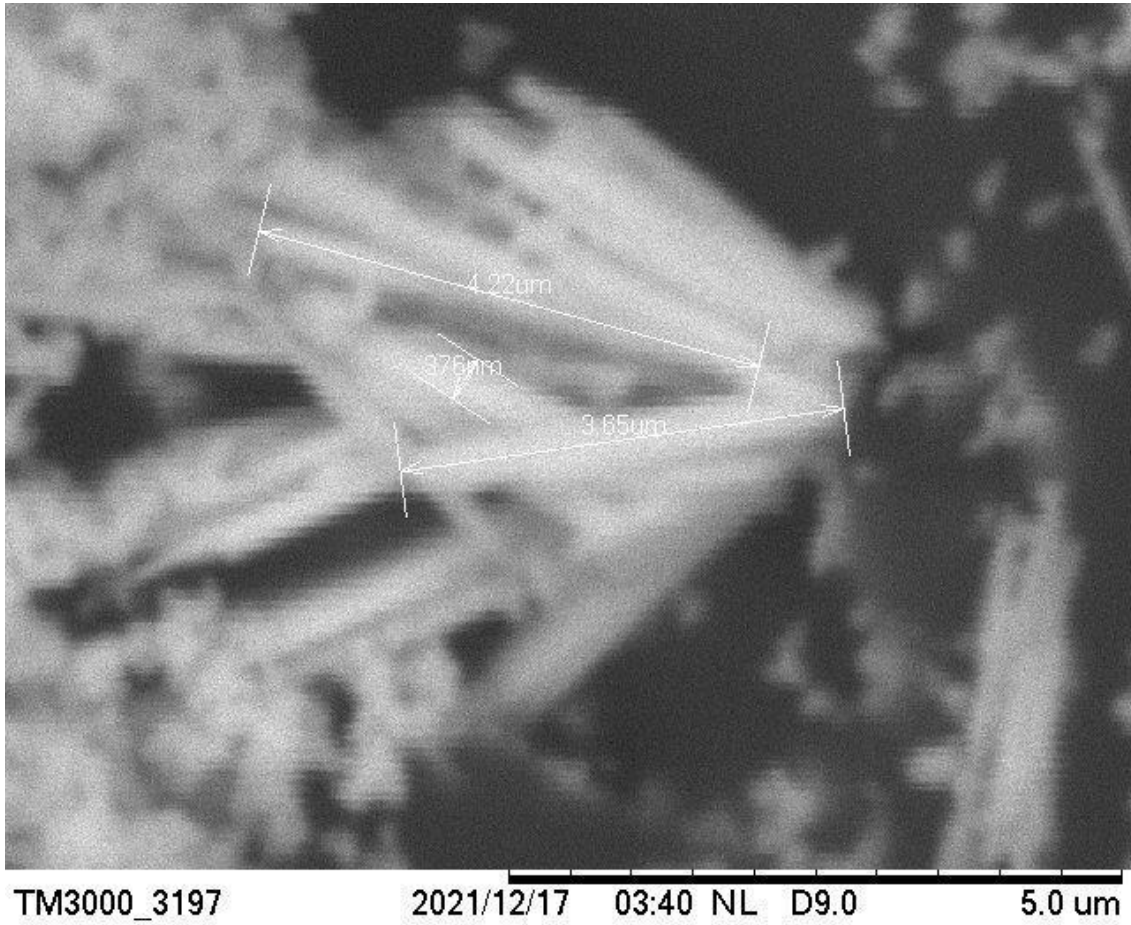
Şəkil 4-də PbSe nazik təbəqəsinin nanostrukturunu verilmişdir. Göründüyü kimi, PbSe nazik təbəqəsi na-

noçubuqlardan ibarətdir. Alınmış çubuqların uzunluqları 5-6 mkm və enləri isə 150 nm təşkil edir. Aparılan reaksiyanın məhlulundan çöküntü şəklində ayrılan PbSe-in narin tozunda heç bir nanoquruluş müşahidə olunmamışdır.

Şəkil 5-dən göründüyü kimi üçkomponentli məhlulda alınmış PbSe narin tozunda nanostruktur müşahidə olunmuşdur. Alınmış nanostruktur nanoçubuqlardan ibarətdir və nanoçubuqların eni 376 nm, uzunluqları isə 3-4 mkm təşkil edir.



Şəkil 4. Dördkomponentli məhlulda alınmış PbSe nazik təbəqəsində müşahidə olunan nanoçubuqlar.



Şəkil 5. Üçkomponentli məhlulda alınmış PbSe narın tozunun nanostrukturunu.

NƏTİCƏ

Beləliklə, PbSe məhlulunda trietanolamin komponenti olan zaman nanostruktur yalnız PbSe nazik

təbəqəsində müşahidə olunur, PbSe məhlulundan trietanolamin komponentini çıxardıqda PbSe nazik təbəqəsi çox nazik alınır və narın tozunda nanoçubuqlar müşahidə olunur.

-
- [1] *H. Zhao, H. Liang, F. Vidal et al.* J. Phys. Chem. C, 2014, 118, (35), p.20585–20593.
- [2] *S.S. Oluyamo, A.S. Ojo and M.S. Nyagba* Appl. Phys. (IOSR-JAP). 2015, vol. 7(1), ver.I. p. 10-15.
- [3] *M.M. Hüseyinliyev, S.N. Yasinova, L.N. İbrahimova.* AMEA Naxçıvan Bölməsi, “Elmi Əsərlər”, Təbiət və texniki elmlər seriyası, 2018, cild, № 2, səh. 254-258.
- [4] *A. Kassim, S.M. Ho, A.H. Abdullah and S.Nagalingam.* Transaction C: Cem. And Chem. Engr. 2010, vol. 17, No. 2, p. 139-143.
- [5] *J. Zhu, X. Liao, J. Wang J. and Chen H.Y.* Mater. Res. Bull., 2001, vol. 36(7-8), p. 1169-1176.
- [6] *S.Prabakar, N.Suryanarayanan, K. Rajasekar and Srikanth S.* Chacogenide Letters, 2009, 6(5), p. 203-211.
- [7] *M.A. Izzat and J.N. Ahmed.* Journ. of Infor. Tech. 2014, vol. 2(9), p. 18-23.
- [8] *K. Li, X. Meng, X. Liang, H. Wang and H. Yan* Journ. of Solid State Electrochemistry, 2006, vol. 10(1), p. 48-53.
- [9] *R.Vaidyanathan, J.L.Stickney and U.Happeck.* Electrochemica Acta, 2004, vol. 49(8), p.1321-1326.
- [10] *T.R. Kumar, M.Vedamalai.* International J. of Pure and Applied Mathematics. 2018, vol. 119 No. 12, p. 6665-6675
- [11] *H. Lee et al,* Adv. Funct. Mater., 2009, 19, p. 2735-2742,
- [12] *H. Groiss et al,* Appl. Phys. Lett., 2007, 91, p. 222106.

Sara Yasinova

EFFECT OF TRIETANOLAMINE COMPONENT ON PbSe THIN LAYER AND FINE POWDER OBTAINED WITH CHEMICAL PRECIPITATION

PbSe thin layer and fine powder have been obtained by chemical precipitation in a solution without triethanolamine component. PbSe fine powders were dried, X-ray spectra were measured, and the nanostructure was studied. X-ray spectra of fine powders obtained in solution of triethanolamine component and solution without triethanolamine component were measured, compared and it was found that the peaks of X-ray spectra were located accordingly and their intensities coincided with PbSe standards. Also, in a thin layer of nanostructured PbSe in an environment containing a triethanolamine component. Also, in a medium containing a triethanolamine component, the nanostructure was observed in a thin layer of PbSe, and in a medium without a triethanolamine component, a nanostructure was observed in PbSe fine powder. It was studied that observed nanostructure it consists of nanotubes.

Сара Ясинова

ВЛИЯНИЕ ТРИЭТАНОЛАМИНОВОГО КОМПОНЕНТА НА ТОНКИЙ СЛОЙ И МЕЛКИЙ ПОРОШОК PbSe, ПОЛУЧЕННЫХ ХИМИЧЕСКИМ ОСАЖДЕНИЕМ

Методом химического осаждения из раствора, не содержащего триэтаноламинового компонента были получены тонкие слои и мелкий порошок PbSe. Порошки PbSe высушивали, а затем сняли рентгеновские спектры. Из сопоставления рентгеновских спектров мелких порошков, полученных в растворе триэтиламинового компонента, и без него было установлено, что пики рентгеновских спектров соответствовали, а их интенсивности совпадали со стандартами для PbSe.

Было показано, что в среде, содержащей триэтаноламинового компонента наноструктура в тонком слое PbSe, а в среде без триэтаноламинового компонента в мелком порошке. Наблюдаемая наноструктура состояла из нанотрубок.

Qəbul olunma tarixi: 22.02.2022