

Si-Ge MEXANİKİ ƏRİNTİLƏRİN ALINMASINDA STRUKTUR KEÇİDLƏRİ

Novruzzadə A.C.

Bakı Dövlət Universiteti

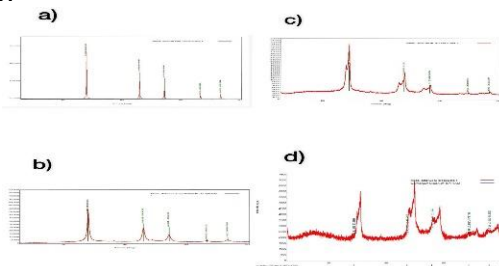
aytacnovruzzadebdu@gmail.com

Germanium və silisium istər birləşmə, istər də ayrı-ayrılıqda klassik yarımkeçirici olaraq, geniş tətbiq sahəsinə malikdirlər. Baxmayaraq ki, uzun illərdir həmin maddələr dünya tədqiqatçıları tərəfindən öyrənilir, bu materiallar yenə də geniş istifadə olunur və müxtəlif aşqarlama, struktur dəyişiklikləri və nanoölçüyə salınma işləri davam edərək, yeni tətbiq sahələri müəyyən olunur. Cari işdə əsas komponentlər top dəyirməyə üyüdülməklə, Si, Ge və Si-Ge mexaniki ərintilərin hissəciklərin xarakteristik ölçüləri təyin olunmuş və ölçü kiçildikcə baş verən struktur keçidləri rentgen difraktometriya vasitəsi ilə tədqiq edilmişdir. Si-Ge mexaniki ərintilərini əldə etmək üçün, Fritsch Pulverisette 7 top dəyirmanından, eyni kütlə və formada Si və Ge bərk cisimlərindən istifadə edilmişdir.

Burada hər birinin daxili diametri 45 mm olan 2 silindrik qabdan, ölçüləri isə 20 mm diametrli hər silindrik qab üçün 3 (cəmi sayı 6 olan) topdan, istifadə edilib. 1-ci silindrik qaba bərk halda olan və öncədən ölçülmüş 5 qr Ge, 2-ci silindrə isə bərk halda 5 qr Si daxil edilmişdir. 1-ci üyütmə 700 dövr/dəq tezlikdə və 6 dəqiqədə həyata keçirilmişdir. 2-ci üyütmə isə 700 dövr/dəq tezlik 150 dəqiqədə həyata keçirilmişdir. Müxtəlif üyütmə müddəti və tezliyinə görə fərqlənən son məhsulları isə üyütdükdən sonra orta ölçünün müəyyənləşdirilməsi məqsədilə Carl ZEİSS Optik mikroskopundan istifadə edərək, əks olunma rejimində 1000 böyütmədə təyin edilmişdir. 40 hissəcik ölçüsünü müəyyən edərək, hər bir üyütmə üçün orta ölçü təyin edilib. İlk üyütmə üçün (700 rpm və 6 dəqiqə) Si orta hissəcik ölçüsü $1,163\ \mu\text{m}$ və Ge orta hissəcik ölçüsü $0,866\ \mu\text{m}$ təyin olunmuşdur. İkinci üyüdülmə zamanı (700 rpm və 150 dəqiqə) əldə edilən məhsul üçün Si üçün orta hissəcik ölçüsü $0,193\ \mu\text{m}$, Ge üçün isə $0,280\ \mu\text{m}$ olmuşdur. Komponentlərin üyütmə prosesi birlikdə davam etdirilərək tozların reaksiya girmə qabiliyyətini sürətləndirmişdir və mexaniki ərintinin əmələ gəlmə ehtimalını artırmışdır. Daha sonra tozlar Rıqaku MiniFlex600 rentgen şüa difraktometrindən istifadə etməklə tədqiq olunmuşdur.

Şəkil 1a-da (dəqiqədə 700 dövr tezliyi ilə) 6 dəqiqə ərzində üyüdülmə Ge maddəsinin xarakterik rentgen difraktoqramması verilib və spektr əsasında kristallit ölçüləri müəyyən olunaraq göstərilmişdir. Şəkildən göründüyü kimi üyüdülmüş germanium tozunun Rentgen struktur ölçmələri bu ölçülərdə həcmli Ge-un spektrindən fərqlənmir və nəticədə bizə həcmli germaniuma xas qəfəs parametrlərini əks etdirir. Lakin şəkil 1b-dən müşahidə edə bilərik ki, həmin tezliklə 150 dəqiqə ərzində Ge maddəsinin üyüdülmə nəticəsində biz Rentgen struktur ölçmələri piklərin genişlənməsini, yəni kristallitin kiçilmə-

sinin müşahidə edirik. Həmçinin biz 150 dəqiqə üyüdülmüş maddənin rentgen struktur spektrində kiçik intensivlikli lakin yeni piklərin əmələ gəlməsini görə bilərik. Şəkil 1c və 1d –də 305 dəqiqə və 700 tezliklə birgə üyüdülmüş Ge-Si-un tozunun rəngdən struktur ölçmələrinə baxsaq, 67.8 və 74.9 bucaqlarında mexaniki ərintilərə xas piklərin əmələ gəlməsini görə bilərik. Ehtimal olunur ki, üyütmə müddəti artdıqca, Ge-Si maddələrin strukturunda ciddi dəyişikliklər baş verir və onların dəyişən xassələri ilə yanaşı, qarşılıqlı reaksiyaya girmə qabiliyyəti də artmış olur. Bu isə nəticədə mexaniki ərintilər alınması üçün yaxşı zəmin yaradır.



Şəkl. 1. Üyüdülmüş maddələrin rentgen struktur spektrləri

Ədəbiyyat:

1. E. Gaffet, N. Merk, G. Martin and J. Bigot, in E. Arzt and L. Schultz (eds.), Proc. DGM Conf. on New Materials by Mechanical Alloying Techniques, Hirsau, October 3-5, 1988. Deutsch Gesellschaft für Metallkunde. Darmstadt, 1989, p. 95.