

10.1. Silisyum Altlıkların(Alt Tabakaların) Hazırlanması

Kullanılacak si alt tabasının temizlenmesi

Kullanılacak tabakanın çok iyi temizlenmiş olması deneyin başarında büyük önem taşır.

Yapılan işlemler sırasıyla aşağıdaki gibidir:

1. Si altlık spincoater cihazına yerleştirilir
2. Cihaz çalıştırdıktan sonra si altlık üzerine aseton püskürtülür.
3. Cihaz durduktan sonra tabakanın yeterince temiz olup olmadığı kontrol edilir ve gerekirse aynı işlem yeniden tekrarlanır.

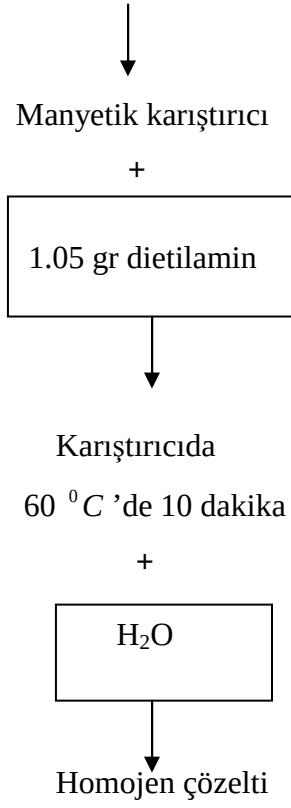
Tabaka yeterince temiz olmazsa iyi bir kaplama elde edilemez çünkü bulunabilecek kirler kaplamada boşlukların yani kaplanmamış bölgelerin oluşmasına yada kaplamada yırtılmaya neden olabilirler.

10.2. Çözeltilerin Hazırlanması

Çinko çözeltisi

- 1) 1) 2.2 gr ZnAc
- 2) 2) 1.05 gr Dietilamin
- 3) 3) 0.36 gr H₂O

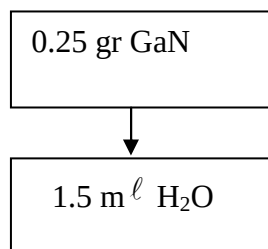
2.2 gr ZnAc
+
10 m^ℓ
Dipropanol

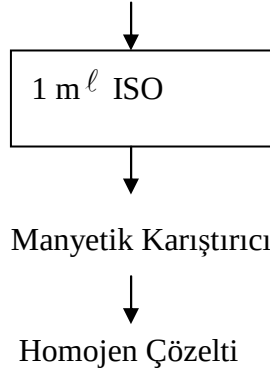


Çözeltinin hazırlanışı; 2.2 gr ZnAc temiz ve derin olmayan bir şişe içerisine konulduktan sonra içerisine 10 mℓ dipropanol(CH₃CH(OH)CH₃) ilave edilir ve karıştırılmak üzere manyetik karıştırıcı üzerine yerleştirilir. Karıştırma işlemi devam ederken üzerine 1.05 gr dietilamin ilave edilir ve 60 °C 'de 10 dakika karıştırılarak temiz çözelti elde edildikten sonra yavaş bir şekilde 0.36 gr H₂O ilave edilir. Yine temiz bir çözelti elde edilene kadar çözeltinin karıştırılması işlemine devam edilir. Daha sonra hazırlanan çözelti fitreden geçirilir.

Galyum çözeltisi ;

- 1) 1) 0.25 gr GaN
- 2) 2) 1.5 mℓ H₂O
- 3) 3) 1 mℓ ISO





Çözeltinin hazırlanışı; Yukarıdaki miktarlar dikkate alınarak malzemeler temiz bir kap içerisinde karıştırılmak üzere manyetik karıştırıcı üzerine yerleştirilir ve homojenlik elde edilene kadar karıştırıcı cihaz üzerinde tutulur. Karıştırma işleminin sona ermesinden sonra çözelti filtreden geçirilir.

10.3. ZnGa_2O_4 İnce Filmlerinin Kaplanması

Tüm kaplama işlemleri sol-jel spin kaplama tekniği ile gerçekleştirilmiştir. ZnGa_2O_4 ince filmleri silisyum altlık üzerine iki çözeltinin sırasıyla kaplanması sonucu elde edilmiştir. Ancak altlık üzerine kaplanan ilk çözeltinin başarılı olması çok önemlidir. Çünkü ilk kaplama başarılı değilse üzerine yeni bir çözeltinin kaplanması anlam taşımaz ve yine başarısız bir sonuç elde edilir. Bu nedenle öncelikle temiz silisyum altlık üzerine çinko çözeltisi kaplanmıştır ve başarılı bir kaplama elde edene kadar çok sayıda kaplama yapılmıştır.¹

Bu kaplamalar esnasında daha başarılı kaplamalar elde edebilmek için spin kaplama cihazının döndürme hızları ve süreleri üzerinde bazı değişikliklere gidilmiştir.

¹ Numune spin kaplama cihazından alınıp ısıtıcılara yerleştirilirken çok hızlı davranılmalıdır. Çünkü kaplanan çözelti jel formunda olup kurumamıştır ve ortamdan tozlar yada diğer kirler üzerine yapışabilir ve elde edilecek filmin verimini düşürür. Saç kurutma makinesi ile numune spin kaplama cihazından alınır alınmaz kurutulabilir.

(Kullanılan çözeltiler için doğru ayarlar; kaplamadaki başarıya göre tespit edilmiştir ve ayar değişimleri çözeltilerin yapıları göz önünde bulundurularak yapılmıştır). Çinko çözeltisi için aşağıdaki değerler dikkate alınarak kaplama yapılmıştır.

Spin kaplama cihazındaki değerler(Zn için)

RECIPE	0002
RPM	1 1000
RAMP	1 0005
TIME	1 0010
RPM	2 3000
RAMP	2 0005
TIME	2 0030
RPM	3 3000
RAMP	3 0005
TIME	3 0000
RAMP	4 0005

Kapla işlemi: Temiz silisyum altlık spin kaplama cihazına yerleştirilerek hazırlanan çinko çözeltisi şırınga yardımıyla altlık üzerine tüm yüzeyi kaplayacak şekilde damlatılır. Spin kaplama cihazı çalıştırılır. Cihazın durduktan sonra altlık cihazdan alınarak önce 100 °C 'ye ayarlanmış etüvde 10 dakika ve daha sonra 250 °C 'ye ayarlanmış fırında 10 dakika bekletilir. Aynı işlemler tekrarlanarak silisyum altlık üzerine dört kat kaplama yapılır. Elde edilen numunenin XRD(x-ışını kırınımı) yapısına bakılmıştır.

ZnGa₂O₄ ince filminin elde edilmesi

Daha önceden hazırlanan iki çözelti önce çinko çözeltisi olmak üzere sırasıyla temiz silisyum altlık üzerine kaplanır. Çinko çözeltisi için numune(altlık) etüv ve fırında 10'ar dakika galyum çözeltisi ise 5'er dakika tutulmuştur(çinko üzerine galyum çözeltisinin kaplaması esnasında kullanılan spin kaplama cihazı ayarına bir çok deneme sonucu ulaşılmıştır). Spin kaplama cihazında her iki çözelti için kullanılabilecek ayarlar aşağıda

gösterilmiştir. Bu şekilde devam ederek beş katlı bir kaplama elde ettikten sonra numune 1000⁰C ‘ye ayarlanmış fırına yerleştirilir.

Fırında bir saat bekletildikten sonra numune alınarak XRD ve SEM yapılarına bakılmıştır.

Yukarıdaki kaplama işleminde numune 1000⁰C’deki fırına yerleştirildiğinden fırın içerisinde azot gazı geçirilmemiştir; aynı kaplama işlemi fırın içerisinde fırının sıcaklığı 550⁰C’yi gösterdiğinde azot gazı geçirilerek tekrarlandı. Fırın 1000⁰C’ ye ulaştıktan ve tekrar 550⁰C’ ye kadar düştükten sonra azot gazı bağlantısı kesilerek sıcaklık biraz daha düştükten sonra numune fırın içerisinde çıkarılıp(Fırının azot gazı bağlantısı nedeniyle kapalı bulunan iki ucundan önce bir ucu ve bir süre sonrada diğer ucu açılarak numune fırından çıkarılmıştır) yine XRD ve SEM yapıları incelenmiştir.

Spin kaplama cihazı ayarı(Zn için)

RECIPE	0002
RPM	1 1000
RAMP	1 0005
TIME	1 0010
RPM	2 3000
RAMP	2 0005
TIME	2 0030
RPM	3 3000
RAMP	3 0005
TIME	3 0000
RAMP	4 0005

Spin kaplama cihazı ayarı (Ga için)

RECIPE		0003
RPM	1	1000
RAMP	1	0005
TIME	1	0010
RPM	2	3000
RAMP	2	0005
TIME	2	0030
RPM	3	3000
RAMP	3	0005
TIME	3	0000
RAMP	4	0005

11.SONUÇLAR

KAYNAKLAR

1. Materials for Engineering.
2. Bekir Karaoğlu, Katıhal Fiziğine Giriş, İngilizce 6. Basımdan çeviri, Güven Kitap Yayın Dağıtım LTD.ŞTİ, İstanbul.
3. <http://www-alphys.physics.ox.ac.uk/groups/laser/diodes/diodes.html>
4. Hasan Arslan, Tez Çalışmaları, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü.
5. http://www.arrhenius.ucsd.edu/Eric/Eric_Borze.html
6. <http://camd.soongsil.ac.kr/lecture/phychem/luminescence/tsld005.htm>
7. Dr. İbrahim Okur, Optoelektronik(Çeviri, j. Wilson-J.F.B.Hawkes), Değişim Yayınları, Adapazarı-2000.
8. <http://www.geocities.com/Athens/Bridge/2702/CAP4I.htm>
9. <http://www.journey.sunysb.edu/ProjectJava/Bragg/home.html>
10. Musa Çetin, Halit Yıldırım, Zülküf Gülsün, Çağdaş Fiziğin Temelleri(Çeviri Arthur Beiser-), 2.Baskı 1988-1989.
11. <http://www.engineering.usu.edu/mae/faculty/thfronk/fereview>
12. <http://www.slb.com/seed/en/ask/qandq/liquids.htm>
13. William D. Callister, JR., Materials Science And Engineering An Introduction, Fourth Edition.
14. Servet Turan, Taramalı Elektron Mikroskobu Ve Uygulamaları, Seramik Araştırma Merkezi Anadolu Üniversitesi Seramik Mühendisliği Bölümü, Eskişehir.
15. Yavuz Oral, SEM Ders Notları, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü.
16. <http://mse.iastate.edu/microscopy/path2.html>.
17. <http://scienceworld.wolfram.com/chemistry/SpinelStructure.html>.
18. <http://www.chemistry.ohio-state.edu/~woodward/ch754/struct/MgAl2O4.htm>.
19. <http://www.uwgb.edu/dutchs/PETROLOGY/Spinel%20Structure.HTM>.
20. <http://www.polymorf.net/matter48.htm>.
21. [http://www.techfak.unikiel.de/matwis/amat/def_en/kap_2/basics/b2_1_6.html\(spinel structure\)](http://www.techfak.unikiel.de/matwis/amat/def_en/kap_2/basics/b2_1_6.html(spinel structure)).
22. C.J.Brinker and G.W. Scherer, Sol-Gel Science- The Physics and Chemistry of Sol-Gel Processing, New York, Academic Press, 1990.

23. [http:// www.mse.arizona.edu / faculty/ birnie/ coatings/key stages.htm](http://www.mse.arizona.edu/faculty/birnie/coatings/key_stages.htm).
24. http://www.brewerscience.com/cee/technicalinfo/cee_adsb.htm.
25. http://www.techfak.unikiel.de/matwis/amat/def_en/kap_2/basics/b2_1_6.html(spinel structure).
26. <http://ruby.colorado.edu/~smyth/min/zincite.html>.
27. <http://ncsr.csci-va.com/materials/bn.asp>.
28. <http://che.chonbuk.ac.kr/~nahmks/SiC-GaN.htm>.
29. Kyota Uheda^{*}, Takuya Maruyama, Hirotugu Takizawa ve Tadashi Endo, Synthesis and long-period phosphorescence of ZnGa₂O₄:Mn⁺² spinel, Journal of Alloys and Compounds 262-263(1997) 60-64.
30. In-Keun Jeong, Hong Lee Park, Sun-il Mho, Two Self-activated Optical Centers Of Blue Emission In Zinc Gallate, PII:S003-1098(97)10101-6 .
31. Toshihito Ohtake, Noriyuki Sonoyama, Tadayoshi Sakata^{*}, Electrochemical luminescence of ZnGa₂O₄ semiconductor electrodes activated with Cr and Co, Chemical Physics Letters 318(2000) 517-521.
32. Zheng Yan^{*}, Masayoshi Koike, Humihiko Takei, Preparation of spinel ZnGa₂O₄ films on MgO substrates by the solvent evaporation epitaxy method,
33. Kai-Hung Hsu, Ko-ShaO Chen^{*}, Photoluminescence of ZnGa₂O₄:Mn phosphor fired at vacuum atmosphere, Journal of Crystal Growth 165(1996) 183-186.
34. J-W.Moon, H-S Moon, E.S.Oh, H.I. Kang, J.S. Kim, H.L.Park, T.W.Kim, Dependence of the structural and the optical properties of ZnGa₂O₄ phosphors on the mixture molar ratio of ZnO and Ga₂O₃, International Journal of Inorganic Materials 3(2001) 575-578.
35. Minami^{*}, Y.Kuroi, T.Miyata, H.Yamada, S.Takata, ZnGa₂O₄ as host material for multicolor-emitting phosphor layer of electroluminescent devices, Journal of Luminescence 72-74(1997) 997-998.
36. Toshihito Ohtake, Noriyuki Sonoyama, Tadayoshi Sakata^{*}, Electrochemical Luminescence of ZnGa₂O₄ and ZnGa₂O₄:Mn electrodes, Chemical Physics Letters 298(1998) 395-399.
37. In Keun Jeong, Hong-Lee Park, Sun ill Mho, Photoluminescence of ZnGa₂O₄ Mixed With InGaZnO₄, P II: S0038-1098(98)00456-6.
38. <http://www.enme.umd.edu/mml/SOP/spinner.html>.
39. Ebru Menşur, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.

ÖZGEÇMİŞ

Kasım 1973’de Samsun’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini İstanbul’da tamamladı.1994 Yılında girdiği Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü’nden birincilikle 1998 yılında mezun oldu. 1999 yılında Gebze İleri teknoloji Enstitüsü Fizik Ana Bilim Dalı’nda yüksek lisansa başladı.