

## الخلاصة

تضمن هذا البحث دراسة وتحليل الخصائص التركيبية والبصرية والكهربائية للأغشية المحضرة في مختلف الظروف.

تم إجراء التلدين تحت ضغط  $2 \times 10^{-2}$  torr بدرجات حرارة مختلفة  $(300, 250, 200, 150, 100) ^\circ\text{C}$  عند زمن ثابت 30 min وأجري التلدين عند أزمان مختلفة (240, 120, 90, 60, 15) min عند درجة حرارة ثابتة  $200 ^\circ\text{C}$ . تم دراسة تأثير التشويب على خواص الأغشية، فقد تم استخدام نوعين من الأملاح  $(\text{FeCl}_3 \text{ \& } \text{AlCl}_3)$  بأوزان مختلفة (1, 1.5, 2, 2.5) mg.

من خلال دراسة حيود الأشعة السينية تبين أن جميع الأغشية كانت عشوائية، بينما أظهرت الأغشية الملدنة درجة من البلورية. من خلال القياسات البصرية تبين أن النفاذية تقل بزيادة عدد مرات الغمر وكذلك بزيادة وزن الشوائب، بينما النفاذية تقل بزيادة زمن ودرجة حرارة التلدين. كانت فجوة الطاقة في الأغشية المحضرة من النوع المباشر وكانت قيمتها تتراوح ما بين  $(2.17-2.56) \text{ eV}$ . وقد وجد بأن التوصيلية الكهربائية تزداد بزيادة عدد مرات الغمر وكذلك تزداد عند الاشابة بمادة الألمنيوم (Al). بينما كانت التوصيلية الكهربائية تقل عند الاشابة بمادة الحديد (Fe) وكذلك عند زيادة زمن ودرجة حرارة التلدين. وقد لوحظ أن قيمة التوصيلية الكهربائية كانت تتراوح  $(0.044-45.453) (\Omega\text{cm})^{-1}$ . بينما كانت قيمة طاقة التنشيط تتراوح  $(0.115-0.948)$

## Abstract

Structural, optical and electrical properties of copper sulfide films were investigated and analyzed extensively with respect to growth conditions. Annealing in vacuum at pressure  $2 \times 10^{-2}$  torr, different temperature (100,150,200,250 and 300) °C at constant time of 30 min, were adopted. The annealing process in different times (15,60,90,120, and 240) min at constant temperature of 200 °C were adopted as well. The effects of doping on the properties of the films were studied. Two types of doping salts were used ( $\text{AlCl}_3$  &  $\text{FeCl}_3$ ) with four different weights (1, 1.5, 2 and 2.5) mg. From XRD, it has been found that all films at different deposition parameters are amorphous, but annealed films showed some degree of crystallinity. Doping has no effect on the XRD. Optical measurements contained study of transmission and absorption by using spectrophotometer were carried out. Transmittance decreased with increasing the dipping number and doping weights, while the transmittance increased with increasing the time and temperature of annealing. The direct optical energy band gap range was between (2.17-2.56) eV. The electrical conductivity increased with increasing of dipping number, also with increasing the doping weight of Al. While the electrical conductivity decreased with the increasing of doping weight of Fe and with annealing time and temperature. The electrical conductivity was found to be (0.044- 45.453)  $(\Omega\text{cm})^{-1}$ , whereas the activation energy was (0.115 -0.948) eV.